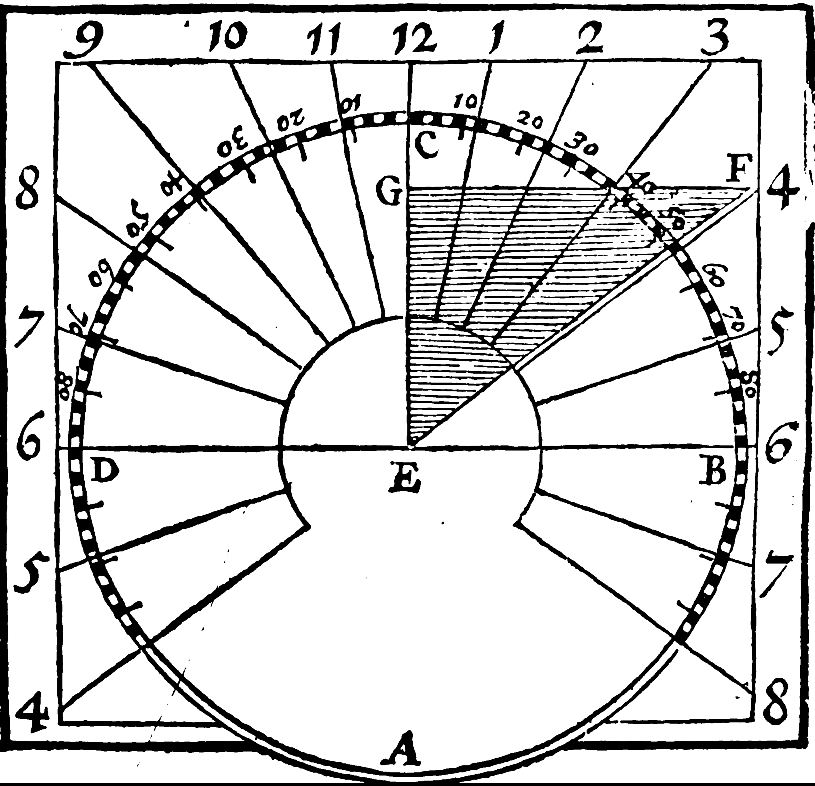


Guilielmi Blaeu Institutio astronomica de usu globorum ...

Willem [Janszoon] Blaeu, Martinus Hortensius





GVILIELMI BLAEV

INSTITVTIO ASTRONOMICA

De uſu Globorum & Sphærarum Cæleſtium ac Terreſtrium:

DVABVS PARTIBVS ADORNATA.

VNA, ſecundum hypotheſin PTOLEMÆI, PER TERRAM QUIESCENTEM.

ALTERA, juxta mentem N. COPERNICI, PER TERRAM MOBILEM.

Latinè reddita à M. HORTENSIO, *in Ill. Amſterdamenſium Schola, Matheſeos Profeſſore.*



AMSTELÆDAMI,
Apud JOANNEM BLAEV,
M DC LXVIII.



PRÆFATIO.



Vplex hodiernorum Astronomorum sententia est de centro mundi, & motu corporum cælestium. Aliqui terram in centro mundi ponunt immobilem, & Solem cum omnibus stellis tam fixis quam erraticis circa eam rotari in orbem. Alii Solem statuunt in centro mundi quiescere, & terram cum Planetis circa eum verti, Sphæramque stellarum fixarum prorsus immobilem. Prioris sententiæ fuerunt *Timochares, Hipparchus, Ptolemaus*, & illorum asseclæ, usque in diem hodiernum. Posterior testimonio veterum Scriptorum antiquior est, etsi nulla ejus exstet descriptio, sed cum aliis multis scientiis temporum injuria interciderit. Verum eandem aut similem sententiam de constitutione mundi ante annos circiter centum, tanquam è tenebris in lucem revocavit NICOLAVS COPERNICVS, vir (testimonio summi Astronomi TYCHONIS BRAHÆ) planè incomparabilis.

Qui priorem sententiam secuti sunt Mathematici, ut discipulos suos edocerent situm terræ, & motus corporum cælestium juxta hypothesin terræ immobilis, varia excogitarunt instrumenta ad hanc rem apta; quorum omnium perfectissima sunt Globi Astronomici, ut qui sub minori forma repræsentent terram & cælum stellarum fixarum, juxta genuinas eorum imagines;

nes;

nes; ac ſimul eleganter conſpiciendos præbeant ortus & occaſus apparentes Solis, ſtellarum, & ſignorum cæleſtium, aliaque quæ hominibus in terra degentibus de cælo apparent.

Quo tempore, & à quo primum inventi ſint Globi, incertum eſt; certum vero, inventionem eſſe perantiquam, eoſque apud Archimedem, Ptolemæum, Proclum, atque alios è veteribus fuiſſe in uſu. At noſtro ſeculo majorem quam unquam ante nacti ſunt perfectionem: tam quoad terreſtrem, ob varias terrarum detectiones per longinquas navigationes Caſtilianorum, Luſitanorum, Batavorum & Anglorum: quam quoad cæleſtem, ob recentes fixarum dimenſiones, inſtitutas à celeberrimo Aſtronomo D. *Tychone Brahæo*.

Porro, ut tyronibus hujus artis motus cæleſtes, juxta poſteriorem ſententiam, fultam genuinâ mundi hypotheſi Copernicæa per terram mobilem, explicari poſſent; dedi in lucem novas Sphæras tam cælorum quam terræ, in quibus, tanquam in vero mundi typo, cernuntur ordines & motus orbium Planetarum; triplex motus terræ; & quomodo ex iis ortus & occaſus corporum cæleſtium, mutationes tempeſtatum anni, ut & viciſſitudines dierum ac noctium, & quæ inde dependent, juxta rei veritatem, ſuam nanciſcantur cauſam & originem.

Vſum illorum inſtrumentorum in hoc libro duabus diſtinctis partibus complexus ſum. In prima agitur de uſu vulgarium Globorum, juxta hypotheſin Ptolemaicam, per terram immobilem;

lem; in ſecunda, de uſu novarum Sphærarum factarum ad mentem Copernici cum terra mobili; idque eam præcipue ob cauſam, quod ſententia Copernici comprehenſu difficilior ſit quam Ptolemæi, ut quæ imperitis minorem videatur habere veriſimilitudinem, & meditationes requirat acriores; tum quoque quod facilius ea intelligatur perceptâ Ptolemaicâ. Atque ideo etiam uſum vulgarium Globorum, tanquam introductionem ad Sphæras Copernicæas, cenſui præmittendum.

Cæterum regeret forte aliquis, multos eoſque præſtantes viros antehac varios edidiſſe libros de uſu Globorum vulgarium, adeoque primam hanc libri partem videri inutilem. Id equidem non diffiteor: ſed conſcribendam tamen eam ſumpſi ob duas rationes. Prima & præcipua eſt, quod oſtendere volui, omne quod proponitur & perficitur per globos vulgares, per has Sphæras, directas juxta mentem Copernici, eundem ſortiri exitum (quapropter libri iſti, maxima ex parte aliis rebus ad Aſtronomiam non pertinentibus permixti, propoſito meo non tam videbantur commodi) ideoque duas has partes eiſdem problematibus inſignivi, & unam alteri ſubjungens, ad eadem exempla accommodavi. Altera cauſa eſt, quod ob eandem rationem, aliqua latius volui pertractare, quædam etiam addere; & ſoli Globorum uſui inſiſtens, ea quæ proprie huc non ſpectant ſciens volenſque præterire. Velut enim literarum & alphabeti ignaro, fruſtra proponitur legendum aliquod ſcriptum; ita etiam

ineptum est, usum Globorum (qui pro elementis in Astronomia, velut alphabetum in Grammatica sumi queunt) ignoranti, altiora aliqua in Astronomicis proponere, ut quæ tyrones magis deterrere & impedire solent, quam juvare, & in cognitionem jucundissimæ utilissimæque hujus scientiæ deducere.

Quantum ad rationes,ob quas creditur hypothesin mundi cum terra mobili, rerum cælestium dispositioni conformem esse, non vero eam quæ habet terram quiescentem, illas paucis, aut nullo fere verbo attigi, quia præter propositum meum erant, & ab aliis satis jam excussæ ac probatæ. Qui earum notitiæ cupidus est, videat quæ de illis, præter multos alios, scripsere duo clarissimi Mathematici *Simon Stevinus*, & *Philippus Lansbergius*, ille quidem breviter & nervosè in *Hypomnematibus Mathematicis*, in prima propositione libri tertii de motu cæli; hic vero latius in *Commentationibus de motu terræ diurno & annuo.* Quicunque à præjudicio liber est, & rationi libenter locum cedit, sufficientem apud illos autores demonstrationem, & plenariam argumentorum materiam inveniet, quibus refellat omne quod à contradicentibus huic sententiæ solet opponi. Tu interim, benigne Lector, hunc meum laborem in bonam partem accipe; sincere de eo judica, & plurimum vale.

Tibi addictissimus

WILHELMUS I. BLAEU.

CAN-

CANDIDO AC BENEVOLO

LECTORI

M. HORTENSIUS

S. D.

AMice Lector, *Quod scitè olim dixit Anaxagoras*, manum esse sapientiæ causam, *id cum alibi, tum vero præcipue locum habere deprehendimus in ea Philosophiæ parte quæ de rebus agit cælestibus, & motus stellarum scrutatur immenso à nobis intervallo distantium. Quamvis enim ea sit humani ingenii vis & præstantia, ut visu duce, comite ratione, duabus illis Platonis alis Arithmeticâ & Geometriâ, haud difficulter in cælum evolet, ac veluti coram adstans mirabiles siderum observet conversiones: fere tamen evenire solet, ut nec certi quid absque ope manuum obtinere valeat, neque aliis rationem motuum cælestium explicare, sine continuo intuitu organorum cæli ipsius figuram imitantium. Atque hinc est, quod ab omni retro seculo in id unum viros præstantissimos incubuisse videmus, ut præcepta artis Astronomicæ, & leges motuum cælestium diuturna observatione compertas, mechanicis organis exprimerent; & quæ ipsi mentis acie longo usu confirmata penetrare facile poterant, incipientibus viâ palpabili, ac patente oculis ratione, proponerent. Inter omnia autem organa Astronomica motus corporum cælestium repræsentantia, nullum simplicius captuique tyronum accommodatius est, quam Globus aut Sphæra cælestis, quæ circulis materialibus*

ad oculum exprimit, quod Astronomi in cælo per circulos imaginarios concipiendum esse docent: & stellarum motus, qui ab imperitis difficilius comprehenduntur, manibus tractandos offert, sine multa mentis fatigatione. Quam ejus commoditatem considerantes Astronomi, non tantum operam dedere, ut quolibet tempore mechanicâ operatione Sphæræ cælestes construi, & in promptu haberi possent, verum etiam multis modis earum usum scriptis suis illustrarunt. E veteribus, quibus hac res curæ fuit, quisnam primus invenerit Sphæram, non satis constat. Plinius Atlantem *nominat; Laërtius* Musæum, *alii* Anaximandrum Milesium, *Cicero* Archimedem *&* Posidonium, *incertâ omnes ratione, nisi* Archimedem & Posidonium *excipere velis; quos tamen primos Sphæræ inventores fuisse nemo cuiquam facilè persuaserit.*

Et Sphæræ quidem constructio non usque adeo fuit ardua, quandoquidem circulorum cælestium naturam ac proprietates haurire licuit ex ipsâ Geometriâ. Sed Globum cælestem imaginibus insignire, stellasque ad numerum in eo disponere, majoris fuit laboris, & laudis non minoris. Quod ipsum seu quis vetustissimorum Astronomorum tentaverit, sive non, nemo certè perfecit ante Hipparchum, *illum naturæ consiliarium, &* Ptolemæo *ac* Plinio *nunquam satis laudatum. Is enim, ut est apud Plin. lib. 2. cap. 26.* Novam stellam & aliam in ævo suo genitam deprehendit: ejusque motu qua die fulsit, in dubitationem est adductus anne hoc sæpius fieret; moverenturque & eæ, quas putamus affixas. Idemque ausus rem etiam Deo improbam,

probam, annumerare posteris stellas, ac sidera ad normam expangere, organis excogitatis per quæ singularum loca atque magnitudines signaret; ut facile discerni posset ex eo, non modo an obirent nascerenturve, sed an omnino aliqua transirent moverenturve: item an crescerent minuerenturve: cælo in hæreditate cunctis relicto, si quisquam, qui rationem eam caperet, inventus esset. *Concinnavit itaque* Hipparchus *catalogum fixarum, ut ex eo ad quodvis tempus imagines siderum cælestibus analogæ construi possent, & figuræ globosæ corporis solidi insculpi: extatque is etiam hodie in Almagesto Ptolemæi. Ex eo postea*, Regiomontanus, Schonerus, *aliique, Globos Astronomicos tentârunt conformare. verum successu non admodum felici, quandoquidem summa, & quam in cælestibus dimensionibus observare decuerat, ἀκρίβεια catalogo Hipparchæo non fuit adhibita. Successit* Gemma Frisius, *celebris suo tempore Mathematicus, qui novam Globorum Astronomicorum ex observationibus per Radium suum Astronomicum habitis meditabatur editionem, sed morte præventus opus absolvere non potuit. Post eum* Gerardus Mercator *Geographus doctissimus Globum cælestem edidit, è veteri catalogo utcunque concinnatum. Verum non citius ad perfectionem suam Globi cælestes pervenire potuêre, quam vir nobilis* D. Tycho Brahe, *alter seculi sui Hipparchus, & ipse quoque occasione novæ stellæ in Cassiopæa anno* 1572. *exortæ excitus, catalogum fixarum de novo restituit & publicavit. Primis enim post ejus publicationem annis, Globos cælestes diversæ magnitudinis,*

 exa-

exactissimos, & perfectionis longe majoris quam unquam fuerant inter veteres aut recentiores Astronomos, construxit atque edidit, vir celeberrimus, & in rebus Cosmographicis ac mechanicis versatissimus, D. Wilhelmus Blaeu, *autor hujus tractatus, de tota Geographia & Astronomia ob hoc ipsum meritissimus. Ad cujus deinde imitationem, alii quoque, ut fit, suos Globorum cælestium typos, etsi minus congrue, conati fuerunt elaborare.*

Quemadmodum autem constructio Globorum cælestium nostro demum seculo ad ultimam deducta fuit limam; ita eorum descriptio, usúsque, nunquam antehac fuit tam accurate explicatus. Doctrinam quidem Sphæricam per triangula multi tradidere, ut Ptolemæus, Copernicus, Regiomontanus, Maginus, Pitiscus, Longomontanus, *alii: sed Globorum usus tardè admodum practice fuit expositus. Inter Arabes enim haud scio an ullum inveniatur ejus vestigium. Inter Europæos vero, primi ferme fuere,* Apianus *&* Schonerus; *inde* Gemma Frisius; *ac tandem nostro seculo* Robertus Hues, *& præcipue* D. Adrianus Metius *in Academia Franekerana Matheseos Professor celeberrimus. Nec defuit hîc suo muneri is quem modo nominavi* D. Blaeu. *Postquam enim Sphæras Globosque cælestes varios construxit, ac edidit; non contentus hac ratione Mathematicos satis sibi habere devinctos, ob promotionem quæ inde in eorum studia redundat, etiam explicationem plenariam & sufficientem adjicere voluit, quâ Tyrones artis Astronomicæ uberius juvaret, & velut in intimam praxis Sphæricæ cognitionem traduceret. Id autem*

tanta

tanta diligentia ac tam familiari scribendi modo præstitit, ut qui vel primis labris aliquam partem doctrinæ de Globis degustavit, etiam proprio marte sine ulla difficultate se insinuare queat in plenariam ejus notitiam.

Porro Globi & Sphæræ cælestes, quotquot in hunc usque diem fuere publicatæ, omnes ad vulgarem & antiquam de hypothesi mundi opinionem, quæ habet terram in centro mundi quiescentem, solem ac stellas fixas mobiles, fuerunt directæ, & speciali quoque nomine dictæ Ptolemaicæ, *propterea quod* Ptolemæus, *cum plurimis antiquis & recentioribus Astronomis, illam mundi hypothesin pro vera agnovit & amplexus est. Verum cum & alia hodie exstet opinio de systemate mundi, non minus antiqua, (utpote* Aristarcho Samio *& Pythagoricis nota, & à* Copernico *denuo in scenam revocata) quæ habet Solem in centro mundi quiescentem, terram vero circa eum mobilem; mirum est è tot artificibus neminem fuisse, qui vel semel in animum induxerit Sphæram Copernicæam construere, & in promotionem scientiæ Astronomicæ in lucem edere. Id enim si factum fuisset, non prius tanquam absurda* Copernici *opinio fuisset rejecta, quam omnibus probè constitisset, quæ cæli phænomena quibus modis per eam salventur, quidque probabilius per eam quam per alteram, & compendiosius absolvatur, aliaque quæ in usu ejus occurrunt. Nunc vero quoniam* Copernicus *ipse nimis obscurus in scriptis suis est, quam ut à quovis intelligatur; neque ab ullo Astronomo populariter explicatus est Sphæræ & hypotheseos Copernicææ usus, factum ut præjudicio multi*

occu-

occupati, quæ non intellexere, damnaverint tanquam falsa; & soli Ptolemaicæ Sphæræ adhærentes, jucundissimarum contemplationum dulcedine se aliosque spoliaverint. Multis quidem agitata est controversia de motu aut quiete terræ, sed, ob defectum organorum, sine singulari rudiorum Lectorum fructu. At cum digna contemplatu res sit, ut cum Seneca *loquar, omnia circa nos agat Deus, an nos agat; nonne de ipsa hypothesi ejusque effectis rite primum informatos fuisse decuit quoscumque judices, ac tum demum ad argumentorum pondus examinandum transmissos? Atqui commodius illud fieri non potuit, quam per editam manualem Copernici Sphæram, cum mundi hypothesi & motibus omnibus in ea considerandis.*

Quapropter laude summa dignus censendus est noster Blaeu, *quod non passus disputationem eam diutius in incerto versari, oculis ac manui subjicere voluit, quod calamo & ore hodiernorum Astronomorum ac Philosophorum tractatur, constructa in eum finem duplici Sphæra Copernicana, generali, & particulari. Et in generali quidem exhibuit dispositionem mundi Copernicæam, in qua Sol centrum obtinet, immobilis; terra vero cum Luna intra orbes Martis & Veneris annuo spatio percurrit eclipticam; & extima omnium est Sphæra fixarum, ipsa quoque immobilis & mundum claudens. In particulari proposuit motum terræ diurnum circa suum axem, & annuum per eclipticam, atque insuper directionem axis telluris ad eandem semper cæli plagam; ex qua facile quoque reflexio axis, ut* Copernicus *vocat, & quæ hinc sequitur præcessio æquinoctiorum*

ctiorum potest observari. Per generalem monstrantur situs orbium cælestium, stationes, retrogradationes, ac directiones planetarum, aliaque phænomena quæ infert motus terræ in ecliptica. per particularem vero, variatio tempestatum anni, ortus & occasus siderum &c. idque tanta solertia, ut dicere ausim, à tempore Archimedis ad nos usque similes Sphæras mundum non vidisse.

Addidit quoque solutionem per hanc Sphæram problematum omnium Sphæricorum, quæ solvi solent per Sphæram Ptolemæi; tum ut varietate hac Lectorem sciendi cupidum magis delectaret; tum vero imprimis ut ostenderet quæcunque per quietem terræ demonstrantur in hypothesi Ptolemaica; demonstrari quoque eadem prorsus, & elegantius per hypothesin Copernicæam, adeoque verissimum esse, quod lib. 1. Almag. cap. 7. testatur Ptolemæus: scilicet unam mundi dispositionem, quoad phænomena, κατὰ τὴν ἁπλουστέραν ἐπιβολὴν, secundum simpliciorem considerationem, nihil prorsus differre ab altera. Scripsit autem populari & facili stylo, ut à quovis, etiam Astronomiæ fere rudi, posset intelligi; cumque humanissimæ ejus petitioni, qua, ut in Latinum sermonem institutionem illam transferrem, me rogavit, deesse nollem; secutus fere ad verbum sum quicquid vernaculo sermone ipse expressit; partim ne brevior fierem quam ipse intendebat, partim quoque ut eandem styli formam retineret institutio Latina. Quam quidem operam nostram spero Lectori gratam fore, ut & labores D. Blaeu, quos exantlandos habuit & varios & difficiles, priusquam Sphæras Copernicanas huc perduxit.

De ipsa hypothesi Copernicana hîc nihil amplius dicam. Vellem omnes rem ipsam penitus introspicerent, antequam ferrent censuram; nec propterea quod odiosa est, & apud vulgum absurda, continuo rejiciendam putarent, non expensis rationibus, quas adfert in sui defensionem. Quod si tamen sint qui ob latam nuper sententiam, hypothesin illam omnino damnabilem existiment, eos spero æquiores futuros, quam ut ipsas sphæras propterea rejiciant: quippe illæ nudam hypothesin referunt, de veritate aut falsitate ejus securæ: adeoque hypothetice (quod requiritur) salvando phænomena cælestia, nihilominus quibuslibet Astronomis, ad quos decretum illud de damnanda opinione motus terræ pertinet, utilitatem præstare possunt non contemnendam. Vale.

IN

IN PRÆGRANDEM SPHÆRAM PTOLEMAICAM A GVILIELMO BLAEV

constructam.

QVi medio vastam suspendit in aëre terram,
Clausaque cancellis æquora, Numen erat.
Qui terræ pelagoque suos circumdedit orbes,
Tantaque disposuit corpora, Numen erat.
Hæc potuit mens celsa Dei. nunc, adspice, cælos
Fabricat, & terræ pondera librat Homo.
Omnis in armillis labor est. hîc fulget Olympus,
Et duodena suis sedibus astra meant.
Vadit in obliquos lampas Titania ductus,
Et plus veloces Luna fatigat equos.
Grande rudimentum, magni vestigia mundi
Cernimus, & dextræ nobilioris opus.
Quæ cum terrarum miraberis incola, clama:
In terris etiam nunc habitare Deos.

C. BARLÆVS.

IN

IN SPHÆRAS COPERNICÆAS ab eodem inventas.

INversas Superum sedes & mœnia mundi
Suspice, qui mundi sceptra capessis, Homo.
Suspice currentem circum tria sidera terram,
Atque alio Venerem Mercuriumque loco.
Suspice distantem spatiis immanibus æthram:
Et procul à Phœbo tot radiare faces.
Stat Phaëton, nullasque immotus flectit habenas.
Fabula tot Vatum futilis ille fuit.
Terra ruit, ruimus securis motibus ipsi.
Atque oculos nostros devius error habet.
Non hoc Persa sagax, non hoc scivistis Athenæ,
Nil tabulis debent hæc, Ptolemæe, tuis.
Heu serò sapimus, dum terra senescit & æther,
Vix miseri tantæ discimus artis opus.
Vive, tuoque comes fulge, Copernice, Phœbo.
Nec laudes terræ verberet umbra tuas.
In centro cum Sole mica. sic cerneris orbi,
Teque repertorem suspicit ille suum:
Qui mediis Solem disponit sedibus, illi
In medio Solis debuit esse locus.

C. BARLÆVS.

D O-

DOCTRINÆ ASTRONOMICÆ
DE GLOBIS,
PARS PRIMA;
Iuxta impropriam Mundi Hypothesim
PTOLEMAICAM,
Quæ habet Terram immobilem.



ARGVMENTVM
Partis primæ.

Pars hæc continet duos libros, quorum

PRimus *agit de Globorum adornatione & distributione.*

Alter, *De multiplici eorum usu.*



Partis primæ

LIBER PRIMVS,

De

ADORNATIONE

ET

DISTRIBVTIONE

GLOBORVM.

ARGVMENTVM
Libri primi
DE
ADORNATIONE
ET
DISTRIBVTIONE
GLOBORVM,
Comprehensum octo Capitibus.

PRimum, *Agit de Circulis circa Globos, utrique communibus.*

Secundum, *De Circulis in Globo Cælesti.*

Tertium, *De Circulis in Globo Terrestri.*

Quartum, *De varia distributione Regionum.*

Quintum, *De Stellis, earumque discrimine, denominatione, & distributione.*

Sextum, *De Motu Sphæræ fixarum stellarum circa axem Zodiaci.*

Septimum, *De Motu Solis in Ecliptica.*

Octavum, *De Horizonte.*

CAPVT PRIMVM.

De Circulis circa Globos, & in eorum ſuperficie conſiderandis, & quidem utrique communibus.

I. *Quid ſit Globus.*

GLOBUS ſeu SPHÆRA, definientibus Mathematicis, eſt corpus rotundum, una ſuperficie contentum, in cujus medio punctum eſt, à quo ad extimam circumferentiam ductæ lineæ rectæ omnes ſunt inter ſe æquales.

Duobus iſtiuſmodi Globis, admiranda Dei Opt. Max. fabrica, MUNDUS, ſub parva, ſed conformi imagine, exprimi ab Aſtronomis ſolet, plane ut in prototypo ab Architectis ingens aliquod ædificium. Conformi dico imagine; non ſolum quia Cælum Terramque rotunditate ſua æmulantur; ſed præcipue quia in uno Cælum cum ſideribus eo contentis, ſub vero ſitu, ordine, & magnitudinis apparentis diſcretione; in altero Terra cum omnibus regionibus, inſulis, maribusque, velut ad vivum repræſentatur. Quæ omnia ut plane accurateque proponerent ac conſpectui exhiberent, diligenti animadverſione, tam extra Globos, quam in ipſa eorum ſuperficie, diverſos majores minoreſque excogitarunt circulos. Sunt autem circuli majores ſeu maximi, quorum centrum idem eſt cum centro Sphæræ, quique per medium Sphæræ ambitum ducti, eam, ſeque, in duas ſecant partes æquales. Minores, quorum centrum à Sphæræ centro diverſum eſt, & qui Sphæram dividunt in duas partes inæquales. Sed quia fieri vix poteſt, ut horum circulorum diſcrimen, nedum uſus, tam in cæleſti quam terreſtri Globo, rite comprehendatur, ſine prævia eorum, uſuſque notitia; ſeorſim omnes deſcribendi ſunt, & primo quidem ii, qui extra Sphæram conſiderati utrique ſunt communes; inde qui in ſuperficie Sphæræ, cujuſque pro ſe ſunt proprii.

II. *De Axe & Polis.*

PEr medium cujusque Globi ductus est *Axis*, ad similitudinem *Axis* quem in mundo imaginamur, cujus extrema, superficiem Globi in duobus punctis oppositis egredientia, (quorum unum Septentrionem ostendit, alterum Meridiem) dicuntur *Poli*: Septentrionale quidem *Polus Arcticus* seu *Boreus*, Meridionale *Antarcticus* seu *Austrinus*.

III. *De Meridiano æreo.*

SVspenditur autem quilibet Globus in circulo æreo, è duobus istis Polis ex diametro sibi mutuo oppositis, idque ab uno duntaxat circuli latere, quo & commode verti queat, absque sensibili versus hanc aut illam circuli partem appropinquatione, & latus illud, è directo Axi Polisque respondens, Globum in duas secet partes æquales. Dicitur autem circulus iste *Meridianus*, quasi *Medidianus*, eo quod Sol, ubi ad eum se applicuerit, facit exacte medium diem: dividiturque in quatuor quadrantes, horumque singuli rursus in 90 gradus, qui ab una parte Axis numerantur ab Æquatore versus Polos per 1, 10, 20, 30, &c. usque in 90 ad ipsos Polos; ex altera parte, à Polis, hac ratione, ut concurrant numeri 90, medio loco inter Polos, in circulo nempe Æquinoctiali.

NOTA.

Quia sæpius posthac vocibus, ad *aut* sub Meridiano, *utemur, per eas intellectum volumus latus ejus orientale, in quo reperitur distributio per gradus, quodque convenit cum medietate Axis: quod hic monere volui, ne repetita subinde explicatione Lectori aliquod parerem tædium.*

IV. *De ligneo Horizonte.*

GLoborum quisque, una cum æreo Meridiano, in ligneo collocatur pedamento, sustentante quatuor columellis circulum ligneum latiorem, cujus suprema superficies diversimode est distributa. Et primo quidem, limbo interiori in quatuor quadrantes, juxta quatuor

tuor mundi angulos, Meridiem nempe, Septentrionem, Orientem, & Occidentem: & horum quilibet rursum divisus est in 90 partes æquales, ut ita tota circumferentia (omnium circulorum instar) comprehendat 360 gradus. Singuli autem gradus continent 60 scrupula prima, & unum scrupulum primum seu minutum 60 scrupula secunda, unum secundum 60 tertia, & sic porro ad quarta, quinta, sexta, & quousque ea subtilitate est opus.

Extra primam distributionem nomina ventorum duplicia succedunt, primo nempe numero duodecim Græcis Latinisque olim familiaria; deinde triginta & duo, prout hodie audiunt apud nautas, qui quidem in Pyxidibus suis nauticis utuntur nomenclatura Germanica aut Belgica.

Versus exteriorem limbum, duplex habetur Calendarium Romanum, Iulianum nempe, quod stylum veterem, & Gregorianum quod stylum novum observat, à Pontifice Gregorio XIII emendatum. Inter utrumque duodecim notata sunt signa Zodiaci, cum divisione & characteribus propriis. Menses Calendariorum in varios divisi sunt dies, adjunctis primis septem literis Alphabeti Romani, in discretionem dierum hebdomadis pro diversitate literæ Dominicalis.

In quibusdam Globis, duodecim signa cum Calendario interiorem circuli lignei limbum occupant; venti exteriorem: verum si usum respicias, res in utrisque eodem prorsus redit.

In limbo interno duæ reperiuntur crenæ, per quas latus Meridiani in gradus divisum, secundum directam Septentrionis ac Meridiei extensionem, ad eam usque profunditatem descendit; ut una Meridiani, Globique medietas, præcise exstet supra planum lignei circuli; altera infra illud lateat. Illa nobis hemisphærium cæli oculis conspicuum repræsentat, hæc inconspicuum. Dicitur autem ligneus ille circulus Ὁρίζων, quasi *Terminator visus*, ad similitudinem veri Horizontis, qui apparens cæli hæmisphærium discernit à latente.

In inferiore basi, pedunculus exstat ligneus, similiter crena incisus, ut per eam sine vacillatione, Meridianus, Globusque, pariter attolli, deprimique possit, pro rei ususque exigentia ad diversas elevationes Poli.

V. *De Cyclo Horario.*

CIrca alterutrum Polorum, parvulus Meridiano æreo affigitur circulus, pariter ex ære conflatus, vulgo dictus *Cyclus horarius:* superiori suo plano in 24 horas, pro ratione diei naturalis, distributus; eoque modo collocatus, ut hora duodecima nocturna, diurnaque, latus Meridiani orientale respiciat; centrum vero jaceat in Axe mundi. Et hujus quidem extremitati æreus applicatur Index, qui cuspide sua, quoties Globus convertitur circa suos Polos in Meridiano, omnes circumcirca cycli horarii partes perambulet, & præterea immobili manente Globo, cuilibet horæ nullo negotio queat applicari.

VI. *De punctis Zenith & Nadir.*

SEgmentum Meridiani supra Horizontem exstans continet bis 90 gradus. Si ergo tam à boreali quam australi Horizontis & Meridiani intersectione ascendendo, numerentur gradus 90; punctum terminans utramque numerationem, undique ab Horizonte quam potest maxime distans, respondensque puncto cæli vertici nostro directe incumbenti, voce Arabica, diuturni inter Astronomos usus, dicitur *Zenith.* Ejus oppositum, nempe punctum cæli è directo pedibus nostris subjacens, undiquaque ad maximam situm sub Horizonte distantiam, vocatur *Nadir.* Dicuntur præterea duo ista puncta *Poli Horizontis*, quod Horizon intervallo quadrantis ex iis tanquam Polis describatur.

VII. *De Circulo Verticali.*

PVncto Zenith annectitur, per cochleam, arcus æreus, magnitudine quadrantis circuli; idque superiori sua extremitate; tali pacto, ut inferior pro lubitu circum-

circumcirca verti, omnibusque horizontis partibus rite queat applicari. Divisus autem est in 90 gradus, numerandos ab horizonte sursum versus Zenith, diciturque vulgo *Circulus Verticalis*, & *Quarta*, seu *Quadrans Altitudinis*.

VIII. *De Pyxide Nautica.*

IN base Globi, ad partem austrinam sub Meridiano, collocari quoque solet Pyxis Nautica seu Compassus; utilis ad dirigendum Globum versus quatuor mundi plagas, ut non solum Horizon Globi respondeat Horizonti mundi, sed & Meridianus Meridiano, cæterique circuli in Globo, cæteris circulis in cælo.

CAPVT II.

De Circulis in Globo cælesti.

I. *De Æquinoctiali.*

IN utroque Globo, tam cælesti quam terrestri, ducitur circulus maximus intervallo quadrantis à duobus Polis distans. In cælesti Globo vocatur *Circulus Æquinoctialis*, Græce Ισημερινὸς quasi *Æquidialis*, quia si quando Sol nobis observantibus videtur ad eum circulum pervenisse, dies per totum Orbem terrarum æquantur suis noctibus. Atque eam etiam ob causam, tum & ab æquando omnem motum apparentem irregularem, dicitur alias *Æquator*; dividiturque, ut omnes alii circuli, in 360 gradus.

II. *De Ecliptica & Zodiaco.*

DAtur & alius circulus ad Æquinoctialem obliquus, eumque intersecans in duobus punctis oppositis, qui tam Æquinoctialem dividit, quam ipse ab Æquinoctiali dividitur in duas partes æquales, seu semicirculos. Vnus semicirculus flectitur ab æquatore ad Boream intervallo 23 grad. 31 min. alter totidem partibus ad Austrum, dividentes globum in duo hemisphæria, quorum illud quod ad Boream *Boreale* dicitur, hoc quod ad Austrum *Australe*. Circulus iste vocatur *Ecliptica* ab

ἐκλείπειν deficere, quod in eo, aut circa, omnes contingant Solis Lunæque defectus seu eclipses. Item *via Solis*, κύκλος ἡλιακὸς, quia Sol perpetuo sub ipso incedit, annuo cursu totum permeans. Interdum sine discrimine vocatur *Zodiacus*, ob summam quam cum ipso Zodiaco habet convenientiam. Conveniunt enim in eo, quod eundem habeant axem, eosdemque polos: & in hoc solummodo differunt, quod Ecliptica sit circulus sine latitudine in medio Zodiaci, Zodiacus autem sit circulus aut Zona potius, latitudinem habens pene 20 graduum, nempe ab utraque parte eclipticæ graduum prope 10. Sub eo planetæ perpetuo exercent suos motus, interdum ad Septentrionem, interdum ad Meridiem ab Ecliptica exspatiantes. Sed quia in Globo, latitudine Zodiaci ad 20 gradus determinata, non indigemus, sola in eo depingitur Ecliptica.

III. *De Polis, & Axe Eclipticæ.*

QVemadmodum poli mundi medio inter æquatorem situ, ab eo undique 90 gradibus distant, eoque & poli dicuntur Æquatoris: ita etiam Eclipticæ bini sunt poli, undiquaque ab ea per quadrantem circuli distantes. Quorum unus tantum à Boreo mundi Polo, alter ab Austrino distat; quanta est maxima Eclipticæ distantia ab Æquatore, gradibus nempe 23, scrupulis primis 31. Qui Septentrionem respicit, *Borealis* Eclipticæ polus dicitur, qui Meridiem, *Australis*. Ab uno dictorum Polorum ad alterum, mente concipitur transire Axis, normalis ad planum Eclipticæ, uti Axis mundi per planum Æquatoris; diciturque Axis Eclipticæ aut Zodiaci.

IV. *De distributione Eclipticæ.*

DVorum punctorum communis intersectionis Eclipticæ & Æquinoctialis, unum dicitur Æquinoctium Vernale, alterum Æquinoctium Autumnale. Binorum vero Eclipticæ punctorum, maxime ab Æquatore distantium, quod Borealissimum est, vocatur Sol-

stitium

ſtitium æſtivum; quod maximè in auſtrum vergit, Solſtitium hyemale. Idque eam ob cauſam, quia Sol, quoties ad hæc puncta pervenit, quaſi ſtare videtur, & quieſcere à recedendo ab Æquatore verſus alterutrum mundi Polum.

Dividitur Ecliptica in duodecim partes æquales, quæ Signa ſeu Dodecatemoria appellantur nomenque habent à conſtellatione vicina. Incipiunt autem ab Æquinoctio verno, tenduntque ab Occidente in Orientem, his nominibus & characteribus, in globo expreſſis.

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍
Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓
Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Piſces.

Tria priora ſigna ♈ ♉ ♊ initium ſumunt ab Æquinoctio verno, ſcanduntque ab æquinoctiali in Boream, uſque ad ſolſtitium æſtivum. Sequentia tria ♋ ♌ ♍ incipiunt à Cancro, deſcenduntque rurſus ad Æquinoctialem, uſque in Æquinoctium Autumnale. Trias ſignorum tertia ♎ ♏ ♐ incipit à ♎, deſcenditque verſus Auſtrum, uſque ad Solſtitium Hibernum. Quarta, ♑ ♒ ♓ à ♑ rurſus tendit uſque ad Æquatorem, finiturque in Æquinoctio verno, ſeu principio Arietis. Vnumquodque ſignum diſtribuitur in 30 gradus, ut tota Ecliptica, aliorum circulorum inſtar, capiat gradus 360.

V. *De Circulis Longitudinum.*

DVodecim in Globo cæleſti deſcribuntur ſemicirculi, ab uno Polo Zodiaci ad alterum, per initia ſingulorum Dodecatemoriorum, efficientes ita ſex circulos maximos. Primus tranſit per principia Arietis, & Libræ, oſtendens initium longitudinis eorum ſignorum; ſecundus, per initia Tauri, & Scorpii: atque ita & alii, diſtribuentes ſuperficiem Globi in duodecim partes æquales, quæ latiſſimæ ſunt in ecliptica, inde verſus Polos Zodiaci paulatim magis magiſque imminuuntur, tandemque in apicem faſtigiatæ in ipſis Zodiaci Polis eva-

evaneſcunt. Integra cujuſlibet harum partium ſuperficies, nomen habet à ſigno, inter utrumque ſemicirculum in Ecliptica comprehenſo. Exempli cauſa, ſuperficies interjacens duos ſemicirculos per initia Arietis & Tauri ductos, comprehendens ſignum Arietis in Ecliptica: dicitur etiam ſignum Arietis: omneſque ſtellæ & Planetæ, aut alia cæli puncta, inter duos illos ſemicirculos, ex utraque Eclipticæ parte uſque ad polos, comprehenſa, dicuntur eſſe in ſigno Arietis. Atque ita etiam in cæteris.

VI. *De Coluris.*

DVo circuli maximi *Coluri* dicti, interſecant ſe mutuo ad angulos rectos, in Polis mundi: eorumque unus, *Colurus Æquinoctiorum,* tranſit principia Arietis, & Libræ; alter, *Colurus Solſtitiorum*, initia Cancri, & Capricorni, & utrumque Zodiaci Polum; dividuntque hac ratione Eclipticam in quatuor partes æquales ſeu quadrantes, per dicta quatuor puncta Cardinalia, Arietis, Cancri, Libræ, & Capricorni: quos quadrantes Sol motu annuo perambulans, efficit variationem Tempeſtatum anni, ut *Veris, Æſtatis, Autumni, & Hyemis.* Æquatorem quoque, omnesque circulos ei parallelos, Coluri in quatuor quadrantes dividunt, quia transeunt per eorum polos.

VII. *De Circulis minoribus, Tropicis & Polaribus.*

T*Ropici* ſunt duo circuli minores, Æquatori paralleli, unus ab eo ad boream, alter ad auſtrum, in tantum recedentes, quantum ecliptica diſtat ab æquatore, nempe grad. 23, min. 31; dividentes globum in duas partes inæquales. Deſcribuntur motu cæli diurno à punctis extremæ digreſſionis Eclipticæ ab Æquatore, (initio ſcilicet Cancri ad Septentrionem, & Capricorni ad Meridiem) diciturque borealis *Tropicus Cancri*, Auſtralis *Tropicus Capricorni*, quia Sol ubi ad hos circulos pervenerit, τροπὴν, id eſt, converſionem denuo inſtituit verſus Æquinoctialem.

Ad

Ad eandem à polis mundi distantiam, quam habent tropici ab Æquinoctiali, duo circuli minores *Polares* dicti, circa eos Polos describuntur, à Polis zodiaci, per revolutionem cæli quotidianam. Qui circa polum boreum ducitur, *Circulus Arcticus*, ἀπὸ τῆ ἄρκτου, id est, ab Vrsa, vicino sidere, nominatur; alter, qui circa Polum austrinum, *Antarcticus*, quasi arctico oppositus.

VIII. *De Circulo positionum.*

INterdum quoque Globo cælesti affigitur semicirculus æreus, in communibus sectionibus Meridiani & Horizontis ad boream & austrum; eum in modum, ut circa extremitates suas super binos polos, aut pinnulas, mobilis, tam ab orientali, quam ab occidentali, Globi parte, facillime ab Horizonte ad Meridianum, & à Meridiano ad Horizontem, sursum deorsumque possit volvi, prout usus postulat. Refert enim semicirculus iste ad certam elevationem constitutus, initia 12 domorum cœlestium, quas Astrologi discernere solent per sex *Circulos positionum*; ut apud illos videre est.

CAPVT III.

De circulis in Globo terrestri.

I. *De Æquatore terrestri.*

VT in Globo cœlesti medio loco inter ambos polos ductus est circulus æquinoctialis; ita & in Globo terrestri, describitur circulus maximus inter utrumque Polum, Boreum & Austrinum, dividens Sphæram terræ in duo hemisphæria, nempe Septentrionale & Meridionale, quem *Mediatorem* seu *Emmesocyclum* Stevinus vocat, nos *Æquatorem terrestrem*. Licet enim alio nomine discernendus erat hic circulus ab Æquinoctiali cælesti, ut à quo manifeste distinguitur, cum immotus sub eo maneat, ille vero singulis 24 horis cum cælo convertatur; ita ut ejus initium tantum semel intra illud tempus cum initio hujus conveniat, velut ex usu

usu patebit; nihilominus quia vox *Emmesocycli* aut *Mediatoris* minus in usu est quam *Æquatoris*, idem huic circulo nomen quod cælesti dedimus, hoc solum discrimine, quod dicamus eum *Æquatorem terrestrem.*

II. *De Meridianis, & Parallelis.*

ÆQuator, aliorum circulorum instar, dividitur in 360 gradus. Per quemlibet gradum aut re ipsa, aut imaginatione ducitur semicirculus, tendens ab uno polo ad alterum. Hujusmodi semicirculi dicuntur *Meridiani*, aut *Circuli longitudinis* in terra.

Ab utroque Æquatoris latere, parallelè cum eo, iterum aut re, aut imaginatione ducuntur 99 circuli, intervallo unius gradus ab invicem distantes, usque ad Polos, dicti *Paralleli*, seu æquidistantes, aut *Circuli latitudinis*. Verum ne urbium regionumque loca in Globo nimium obscurentur, vulgo tam Meridianos quam Parallelos solummodo describimus per singulas graduum decades in Æquatore aut Meridiano.

III. *De Ecliptica, Tropicis, circulo Arctico, & Antarctico.*

QVamvis Ecliptica, uterque Tropicus, circulus Arcticus, & Antarcticus, ad Globum cælestem proprie spectent; in terrestri tamen Globo signari etiam solent, quia in usu non parvam præbent commoditatem.

CAPVT IV.

De varia distributione Regionum.

I. *De distributione secundum longitudinem & latitudinem.*

GEographi, ut regiones, insulas, maria, juxta debitam proportionem situmque exprimerent, certa eas mensura distribuerunt in longum & latum. Longitudo alicujus loci est arcus Æquatoris terrestris comprehensus inter duos semimeridianos, ab uno Polo ad alterum

alterum traductos; quorum unus transit per excelsum montem *Pico de Teide* dictum, in Teneriffa insula Canariarum una; (qui, tam in maximo nostro Globo terrestri, quam in variis tabulis Geographicis à nobis editis, pro initio longitudinis terræ assumptus est; & pro eo in hac descriptione semper assumetur) alter per locum propositum. Numeratur longitudo ab Occidente in Orientem, donec redeatur ad eundem semicirculum, per gradus 360. Latitudo est arcus ejusmodi semimeridiani, inter Æquatorem & locum datum. Estque duplex: Septentrionalis, in locis quæ ab Æquatore recedunt ad Septentrionem; & Australis, in locis quæ ab eo tendunt in Meridiem.

In collocando initio longitudinis, inter recentiores Geographos multum variatur; quocirca non alienum à proposito mihi visum est, hic subjicere, quod celebris Mathematicus S. *Stevinus* hac de re scripsit, & recte judicavit; in quarta definitione primi sui libri *de Geographia*, hunc in modum, & quidem ex versione *D. Snellii*.

Hujus seculi Geographis (inquit) *in assumendo longitudinis principio primoque Meridiano, unde cæteri numerentur, inter ipsos non convenit: nonnullis Ptolemæum, qui eum in Canariis ponit, sequentibus; aliis Pyxidis Nauticæ Boreochalybodixin notantibus, quæ à Canariis occidentem versus, primum occurrit, in qua hi ipsi inter se multum dissident.* [Hi enim primum Meridianum locant in Orientalioribus insularum Flandricarum *S. Mariæ* & *S. Michaelis*: illi in Occidentalioribus, ut *Corvo*, & *Flores*; alii aliter.] *Ex quibus efficitur, in locorum longitudine notanda, nisi unde principium sumatur pariter annotetur, magnam oriri differentiam. Quamobrem res ipsa flagitare videtur; quo commodius Geographi mutuo se exaudiant atque errores declinent, ut unum commune firmumque principium constituatur. Cujus sane fides penes Pyxidem Nauticam lubrica nimis sit & instabilis: cum enim ea non eundem sequatur Meridianum, per observationes in diversis latitudinibus factas, diversi Meridiani pro primis & principiis assumuntur. Præterea vero, observationes per Pyxidem ab aliis atque aliis eodem loco institutæ, tanta accura-*

tione

tione obiri nequeunt, quin unius minuti differentia inter ipsos intercedat: quæ sane est passuum vulgarium 3000. Quare cum nihil certi à Pyxide hac in parte suggeratur, ratio postulat, terræ locum penitus fixum huic negotio seligi. Et quandoquidem una è septem Canariis, quæ Iuno dicitur, à Ptolemæo huic usui dicata sit; rationi consentaneum est, ab hac non discedere. Quia vero etiam unius ejusdemque insulæ termini longitudine inter se differunt, æquum est, certam quandam insulam eligi, inque ipsa locum exiguum quidem, sed notabilem & quasi perpetuum, qui differentiam unius minuti non inducat. Nam cum longitudines locorum urbiumque, usque ad minutum sollicite anxieque, inquirantur: omnino necessarium erit, ipsorum principium nequidem unius minuti ambiguitate vacillare. Huic fini nobis assumpta est Pico de Teide, petra quæ (utar Curtii verbis in re non absimili) non ut pleræque modicis ac mollibus clivis in sublime fastigium crescit; sed in metæ maximæ modum erecta est; cujus ima spatiosiora sunt, altiora in arctius coeunt, summa in acutum cacumen exsurgunt: sita in Teneriffa, septem insularum Canariarum maxima, ditissima, præstantissimaque. Si quis in hoc terrarum Orbe, alium aptiorem locum norit; eum ipsum deligere consultum erit. Sed quocunque res cadat, ambiguitatem tamen illam omnino declinari decet.

Ut autem Globos terrestres, Tabulasque Geographicas, ad aliud longitudinis initium constructas, congruere facias cum iis quæ ad hoc principium sunt constructæ, à longitudinibus locorum quæ per illas habentur, tot gradus abjiciendi sunt, quot primus Meridianus occidentalior est Meridiano per montem *Pico* in *Teneriffa*. Exempli gratia: Urbs Roma in maximo nostro Globo terrestri, juxta hanc positionem, sita est in longitudine prope 31 graduum: sed in Globo cujus initium longitudinis est à Meridiano per insulas *Corvo* & *Flores*, in longitudine graduum $45\frac{1}{3}$. Si ergo ex ea deducantur gradus $14\frac{2}{3}$, differentia nempe qua harum insularum Meridianus, Meridiano *Teneriffæ* est occidentalior; manent gradus 31, iidem qui juxta positionem nostram. Idem valet in cæteris omnibus locis.

II. De

II. *De distributione Terræ per Zonas.*

VEteres Geographi Globum Terræ distribuerunt in *Zonas*, *Climata*, & *Parallelos*. Vt enim cælum per quatuor circulos minores, *Tropicum Cancri*, *Tropicum Capricorni*, *Circulum Arcticum* & *Antarcticum*, dividitur in quinque partes, ita & Globum Terræ per eosdem circulos, cælestibus subjectos, & omni ex parte analogos, diviserunt in quinque segmenta, quæ Ζώνας, id est *fascias* aut *cingula* nominarunt. Prima Zona comprehenditur utroque tropico, æquatorque mediam pertransit: secunda Tropico Cancri & circulo Arctico: tertia Tropico Capricorni & circulo Antarctico: quarta includitur circulo Arctico ad Boream: quinta circulo Antarctico ad Austrum. Tres earum, veteres dixerunt inhabiles; unam intra ambos Tropicos, eo quod (Solem transeuntem per verticem ibi degentium) radiis suis perpendiculariter ad terram demissis, intolerabilem ibi credebant excitare æstum, vocaturque eam hanc ob causam *Zonam torridam*. Duas ad utrumque Polum, Boreum & Austrinum, dixerunt *Zonas frigidas*, quia perpetuum istic (Sole radiis suis obliquissimis terram quasi radente tantum, non ea rectitudine feriente ut calorem excitent) horridumque est frigus. Reliquas binas, tam intra circulum Arcticum & Tropicum Cancri, quam intra circulum Antarcticum & Tropicum Capricorni, nominarunt *Zonas temperatas*, easque solas existimarunt esse habitabiles. Verum experientia, optima docendi magistra, per longinquas Hispanorum, Lusitanorum, aliorumque, navigationes, satis ostendit; non solum torridam Zonam variis multisque gentibus ac nationibus, habitari; & tam diverso genere animantium, quam omnigenis fructibus, abundare; sed & ipsas Zonas frigidas, multis in locis, suis quoque incolis non destitui.

Incolas porro Zonarum, veteres pro diversitate umbrarum corporum discreverunt in *Periscios*, *Heteroscios*, & *Amphiscios*. Qui utramque Zonam frigidam inhabi-

tant, dicuntur ab iis Περίσκιοι, quia umbræ corporum ſpatio 24 horarum vertuntur in orbem, ſi quando Sol motu diurno ſupra eorum Horizontem, non occidens, circumvolvitur. Incolas Zonarum temperatarum nominant Ἑτεροσκίους, quia umbræ meridianæ ſemper in unam mundi plagam verſus alterutrum Polum tendunt: ſcilicet in Boream, apud eos qui intra Tropicum Cancri & circulum Arcticum habitant; in Auſtrum, apud illos qui degunt intra Tropicum Capricorni & circulum Antarcticum. Inhabitantes denique Zonam torridam, inter utrumque Tropicum, vocant Ἀμφισκίους, quia diverſis anni temporibus umbræ meridianæ, tam in Boream cadunt, quam in Auſtrum, eo quod Sol ab utroque verticis ſeu Zenith eorum latere incedit. Umbræ enim, quando Sol eſt in ſignis borealibus, tendunt ad Auſtrum; quando vero in auſtrinis, ad Boream.

Inſuper pro diverſo habitationum oppoſitarum ſitu, diſtinxerunt veteres, incolas terræ in *Periœcos*, *Antœcos*, & *Antipodes*. *Periœci* ſunt, qui habitant ſub eodem Parallelo & Meridiano, ſed in diverſis Meridiani ſemicirculis. *Antœci*, qui ſub eodem Semimeridiano degunt, ſed in diverſis Parallelis, uno nempe in tantum Boreali, in quantum alter eſt Auſtralis. *Antipodes*, qui habitant in oppoſitis parallelis, & diverſis Meridiani ſemicirculis, hoc eſt, qui opponuntur è diametro, pedeſque habent pedibus directe obverſos.

Cum Periœcis noſtris communicamus, tempeſtates anni, ut Veris, Æſtatis, Autumni & Hyemis: temperiem Aeris; incrementa & decrementa dierum & noctium; eandemque Zonam inhabitamus. Differimus ab iis in eo, quod nobis ſit meridies, cum illis eſt media nox; & viceverſa. Antœcis noſtris, nobiſque, communis eſt meridies & media nox: ſed diſcrimen in tempeſtatibus anni: noſtra enim æſtas ipſorum eſt hyems; nobiſque longiſſimi dies, ſunt illis breviſſimi, & occupamus quidem utrique Zonas temperatas, ſed diverſæ conditionis ac denominationis. Antipodibus omnia nobis contraria accidunt, ut tempeſtates anni, dies ac noctes.

ctes. Sol enim ubi æſtate nobis longiſſimam præbet diem, ipſis breviſſimam fert noctem, hyememque. Eundem cum illis habemus Horizontem, ſed oppoſitum: & quoties Sol, Luna, ſtellæque apud nos oriuntur, occidunt apud illos, & contra.

III. *De Climatibus & Parallelis.*

SEcundum varia incrementa longiſſimæ diei, Veteres terram quoque ab Æquatore verſus Boream & Auſtrum diſtribuerunt in *Climata & Parallelos*. *Clima* vocant ſpatium terræ binis circulis Æquatori Parallelis comprehenſum, ita ut ab uno ad alterum longitudo diei maxime creſcat per dimidiam horam. *Parallelos* dicunt, intra quos dies longiſſima augetur quadrante horæ: ut ita quodlibet Clima duos in ſe comprehendat Parallelos.

Ab utroque latere Æquatoris numerant climata ſeptem, eaque denominant à celebri urbe, inſula, fluvio, aut monte, per quos medius climatis parallelus traducitur. Boreale primum extenditur per *Meroen* Nili inſulam diciturque διαμερόης. Secundum διασυήνης per *Syenem* Ægypti urbem. Tertium διαλεξανδρείας per Alexandriam Ægypti metropolim. Quartum διαρόδου per *Rhodum* inſulam maris Mediterranei. Quintum διαρώμης per *Romam*. Sextum διαβορυσθένεος per Boryſthenem Sarmatiæ fluvium. Septimum διαριφαίων per montes Sarmatiæ *Rhiphæos*. Quæ autem Climata tantundem ab altero Æquatoris latere tendunt in auſtrum, iiſdem nominibus exprimunt adjecta vocula ἀντὶ contra: ut ἀντιδιαμερόης, ἀντιδιασυήνης, ἀντιδιαλεξανδρείας, atque ita porro.

Geographorum nonnulli prioribus ſeptem duo adhuc Climata addiderunt; alii quinque; recentiores extenderunt ea ad viginti tria. Alii ineptam exiſtimant hujuſmodi diviſionem; primo ob ſummam quam habent inter ſe æqualitatem (primum enim latitudine ſua complectitur milliaria 127, nonum circiter 34, vigeſimum tertium ſeu ultimum, vix 1) deinde quia nullius prorſus ſunt uſus, tam facile enim invenitur longitudo dierum maximorum, quam numerus climatum.

Quod si omnino Globus terrestris in climata sit distribuendus, majori sane æqualitate, quodlibet hemisphærium terræ utrinque ab Æquatore, dividere licet in novem climata paris inter se latitudinis, per singulas graduum meridiani decades; hunc in modum. Borealium climatum primum incipiet ab Æquatore, & desinet in latitudine graduum 10, diceturque *Æthiopicum*, quia mediam transit *Æthiopiam*. Secundum terminabitur in latitudinis gradum 20, & vocabitur *Arabicum*, quia magnam partem continet *Arabiæ felicis*. Tertium in gradum latitudinis 30, *Ægyptiacum* audiet. Quartum in latitudinem graduum 40 extensum, *Syriacum*. Quintum in gradum 50, *Italicum* aut *Gallicum*. Sextum in 60 gradum, *Germanicum* aut *Britannicum*. Septimum excurrens ad latitudinem 70 graduum, erit *Suecicum*. Octavum ad 80 latitudinis gradus, *Glaciale Boreum*. Nonum denique usque ad Polum, *Boreale* seu *Polare Boreum*. Et horum quidem septem erunt habitabilia, reliqua inhabitabilia: *Paralleli* vero pari modo procedent, sed numero duplicato.

Ab altero Æquatoris latere similis fiet climatum partitio. Primum enim initium habebit ab æquatore; & desinet in latitudine graduum 10 Australi, dicique poterit *Brasilianum*, quia navigantibus ad occasum trans æquatorem prima occurrit *Brasilia*; magnaque ex parte sub hoc climate sita est. Alterum vocabitur *Peruanum* in latitudinem graduum 20, à regione *Peru*, quam comprehendit. Tertium ad latitudinem graduum 30 erit *Paraguaicum*, à Regione contenta. Quartum usque in 40 gradum, *Chiliacum* à regno *Chili*. Quintum in 50 gradum latitudinis, *Sylvestre*, eo quod tractus iste Americæ hominibus habitatur feris & sylvestribus. Sextum in 60 gradum, *Magellanicum*. Septimum ad 70 gradum, *Incognitum*. Octavum ad gradum 80, *Glaciale Austrinum*. Nonum usque ad Polum, *Polare Austrinum*.

Situs cujuslibet loci, juxta hunc modum nullo negotio cognoscetur ex gradibus latitudinis. Exempli gratia: Roma, Venetiæ, & Lutetia Parisiorum, sitæ intra

40 & 50

40 & 50 gradus latitudinis, erunt in climate quinto. Amſtelodamum & Londinum intra 50 & 60 latitudinis gradus, verſantur in climate ſexto. Goa Indiæ orientalis, in ſecundo: Inſula Zeilan & Guinea in primo. Atque ita etiam in cæteris.

CAPVT V.

De ſtellis, earumque diſcrimine, denominatione, ac diſtributione.

I. *De ſtellarum diſcrimine.*

VEtuſtiores Aſtronomi, qui primi cæli & cæleſtium corporum motus diligenter explorarunt, duplicis generis ſtellas in cælo deprehenderunt, *Errantes* & *Inerrantes*. *Errantes* Græcis Πλανῆται, ſunt quinque, Saturnus, Iupiter, Mars, Venus, & Mercurius; (quibus accedentes, Sol, Lunaque, ſeptenarium implent numerum) ſic dicti, non quod incerto curſu ſine ordine ac menſura moveantur; ſed quia propriis diverſiſque motibus, nunquam aut inter ſe conveniunt, ratasque ſervant diſtantias; aut cum fixis eundem motum, ordinemve obſervant. *Inerrantes* ſeu *fixæ* ſtellæ dicuntur, non quod omni prorſus careant motu; (nam juxta hanc mundi hypotheſin, videmus eas quotidie ſpatio 24 horarum, unam circa terram abſolvere converſionem) ſed quod eaſdem ſemper inter ſe diſtantias ſervent, ſine omni mutatione, paremque omnes habeant motum. Hæ in factitiis globis cæleſtibus delineari ſolent, illæ ob diverſos mutabilesque motus, nequeunt in iis repræſentari.

Porro, ut ſtellarum aliæ alias magnitudine apparente & claritate longe videntur ſuperare; ita pro diverſa luce dividuntur in ſex magnitudines. Maximæ enim & fulgentiſſimæ dicuntur magnitudinis primæ; paulo minores, ſecundæ; minores iterum, tertiæ, quartæ, quintæ; minimæ denique, magnitudinis ſextæ; præter aliquot nebuloſas & obſcuras; prout omnes in globo cæleſti di-

versis characteribus sunt expressæ. Discernuntur in cælo Planetæ à fixis, hac ratione. Fixæ cælo præsertim sereno rapida semper lucis vibratione scintillant; Planetæ Lunæ instar immobiles fundunt radios, neque ulla vibratione quassatos: nisi forte Mercurium, Venerem aut Martem excipere velis, quod interdum quoque deprehendimus scintillare. Sed non est illud perpetuum, neque tam rapida iteratione scintillant ac fixæ: ideoque cum fixis primæ magnitudinis pares, aut majores plerumque sint; nihilominus facili negotio ab iisdem discernuntur.

II. *De stellarum dominatione.*

VEteres stellas à se observatas in scriptis suis reliquerunt numero 1022, tam in boreali quam australi cæli hemisphærio: easque, ut nominibus variis commode inter se discernerentur, comprehenderunt imaginibus (quæ *Constellationes* dicuntur) XLVIII. Duodecim præcipua constituunt Zodiacum: XXI implent hemisphærium cæli boreale; XV hemisphærium australe, quorum nomina sequuntur.

XII. *Signa Zodiaci.*

I *Aries*, præter alias in cornibus & cauda, claram habet notam in fronte.

II *Taurus*, habet *Plejades*, & claram in oculo austrino, dictam *Palilicium* apud Romanos; apud Arabes *Aldebaran*. Quæ & per excellentiam *Oculus Tauri* vulgo vocatur.

III *Gemini*, duas claras ostendunt in capitibus.

IV *Cancer*, parvulis stellis constat, & in medio pectore habet nebulosam, *Præsepe* dictam.

V *Leo*, variis & fulgentibus in collo & lumbis ornatur stellis. Duæ reliquas eminent, una in pectore, quæ *Cor Leonis*, *Regulus*, & *Basiliscus* appellatur, altera in cauda, quæ *Cauda Leonis*.

VI *Virgo*, manu sinistra habet fulgentem notissimam, quæ *Spica Virginis* audit.

VII *Libra*,

VII *Libra*, duabus constat claris, præ cæteris, quæ *Lances* appellantur.

VIII *Scorpius*, in quo variæ sunt & fulgidæ stellæ; una eminet in medio, dicta *Cor Scorpii*, vel *Antares*.

IX *Sagittarius*, eminentes non habet, nisi forte in arcu & sagitta.

X *Capricornus*, in cujus cauda duæ sunt cæteris fulgidiores.

XI *Aquarius*, in termino aquæ ostendit claram, quæ *Fomahant* dicitur.

XII *Pisces*, constant multis parvis stellis, & lino eos connectente.

XXI. *Signa hemisphærii borealis.*

I *Vrsa minor*, præter cæteras, tres habet Nautis notissimas, unam in extremitate caudæ, quæ *Polaris* vocatur; quia Polo arctico omnium est proxima; duas in anteriori corporis parte, quas Batavi nominant *de Wachters*.

II *Vrsa major*, quæ septem habet lucidas & eminentes stellas *Plaustrum* dictas. Istarum quatuor in corpore forma quadrata consistentes pro *Curru* veniunt, tres aliæ in cauda pro *equis*.

III *Draco*, in ejus capite duæ sunt utcumque lucidæ.

IV *Cepheus*, sine stellis notabilibus.

V *Boetes*, *Bubulcus* aut *Vociferator*, intra cujus crura consistit ingens, & bene nota stella, *Arcturus* dicta.

VI *Corona Borealis*, lucidam habet ejusdem nominis.

VII *Hercules*, cum nota stella in capite.

VIII *Lyra*, *Vultur cadens*, cognominem habet stellam magnæ lucis & claritatis.

IX *Cygnus*, præter alias, notabilem ostendit in cauda.

X *Cassiopæa*, quinque fulget pulchre dispositis stellis.

XI *Perseus*, cum lucida in latere dextro, & capite Medusæ.

XII *Erichtonius* seu *Auriga*; in sinistro humero habet

 fulgen-

fulgentissimam stellam, quæ *Hircus* aut *Capella* dicitur.

XIII *Ophiuchus*, seu *Serpentarius.*

XIV *Serpens Ophiuchi.*

XV *Telum* seu *Sagitta.*

XVI *Aquila*, *Vultur volans*, juxta alias claram habet in humero.

XVII *Delphinus*, forma Rhombi.

XVIII *Equiculus*, sectio equi, ἵππου προτομή.

XIX *Pegasus*, claras habet in alis & pectore.

XX *Andromeda*, claram habet in capite, quæ cum tribus istis Pegasi ingens efformat quadrangulum.

XXI *Triangulum* seu *Deltoton.*

XV *Signa hemisphærii Australis.*

I *Cetus*, seu *Balæna*, mediocriter lucidam habet in cauda.

II *Orion*, sidus multis præclaris insignitum stellis; præcipuæ earum sunt duæ in humeris, tres in cingulo, quas vocant *tres Reges*, una in genu dextro, & clarissima in pede sinistro *Rigel* dicta.

III *Eridanus*, *Fluvius*, aliis *Nilus*, in ejus extremo est fulgida Arabibus *Acarnar* dicta, nobis inconspicua.

IV *Lepus*, quatuor parvulas habet in auribus.

V *Canis Major*, cum fulgentissima stella quæ *Sirius* dicitur, estque omnium quæ in cælo sunt clarissima & maxima.

VI *Canicula*, *Canis Minor*, habet claram, quæ *Procyon* seu *Antecanis* nominatur.

VII *Argo* navis, in cujus gubernaculo est fulgens, *Canopus* dicta.

VIII *Hydra* cum clara in pectore, quæ dicitur *Cor Hydræ.*

IX *Crater*, impositus Hydræ.

X *Corvus*, item Hydræ impositus, duas habet mediocriter claras in recta linea cum Spica Virginis.

XI *Centaurus*, inter varias pulchras quatuor stellas habet

bet in posterioribus pedibus crucem formantes, quam Hispani & Lusitani in navigationibus suis nominant *El Cruzero*.

XII *Lupus*, seu *Fera*, quam configit Centaurus.

XIII *Ara*, seu *Thuribulum*.

XIV *Corona Australis*, seu *Notia*.

XV *Piscis Austrinus*, seu *Notius*, in cujus ore est *Fomahant*.

Incomparabilis cæli & siderum scrutator; & nostri seculi Atlas, Tycho Brahæus, Canones stellarum fixarum, quas in Horizonte Danico observare potuit, præ veterum constitutione mirum in modum correxit; & notabili fixarum accessione locupletavit.

Sidera circa Polum Austrinum.

In parte cæli Polo Austrino vicina, quæ nec veterum Ægyptiorum, nec Græcorum, neque etiam Tychonis Brahæi oculis patuit, multas stellas dimensus est Fredericus Houtmannus in Insula Sumatra degens, easque in tredecim redegit constellationes; quarum prima est *Phœnix*, 2 *Columba*, 3 *Musca*, 4 *Piscis volans*, 5 *Chamæleon*, 6 *Triangulum Australe*, 7 *Apis Indica*, 8 *Pavo*, 9 *Indus*, 10 *Grus*, 11 *Toucan* seu *Pica Indica*, 12 *Hydrus*, 13 piscis quem *Dorado* Hispani vocant; prout in Globis nostris cælestibus licet videre.

Præter stellas Astronomorum canonibus comprehensas, in ipsis constellationibus aut circa sitas, videtur hybernis noctibus cælo sereno (quia ob aërem non illustratum ulla Solis luce, ut fit æstate, tenebræ sunt profundiores) innumerabilis multitudo minutissimarum stellarum; quæ æstate omnem visum penitus effugiunt.

De Via Lactea.

In sphæra insuper stellarum fixarum conspicitur latus ac splendidus tractus instar cinguli cælum ambiens, pallidi aut lactei coloris, unde & *Via Lactea* dicitur, Græcis Γαλαξία. Est autem Via lactea una sui parte clarior

& candidior, latiorque, quam alia; item alibi duplex, alibi simplex; tenditque ab Auriga versus Meridiem per Geminos, Canem majorem, Argo; remeat in Boream per Scorpionem, Sagittarium, Ophiuchum, Aquilam, Cygnum, Cassiopæam, Perseum, donec redeat ad Aurigam, prout ex Globo cælesti, ubi juxta debitum situm expressa est, licet addiscere.

Lacteus iste candor, fulgorque, non aliunde est, quam ab ingenti multitudine parvularum stellarum, isto cæli tractu constipatarum, aciemque oculorum nostrorum ita fugientium, ut nil nisi confusum advertant lumen: id enim Tubus Dioptricus, non ita pridem inventus, nos potest evidentissime docere: cujus beneficio stellulæ oculus alioquin inconspicuæ clare inibi discernuntur. Circa Polum Austrinum duæ præterea candidæ maculæ, velut parvæ nubeculæ conspiciuntur, colore similes viæ lacteæ; quarum una alterius quasi tripla est in latitudine. Nautarum aliqui vocant eas *Nubeculas Magellani*.

III. *De distributione stellarum juxta longitudinem & latitudinem.*

QVemadmodum regiones terræ in Globo terrestri collocantur juxta suam longitudinem secundum gradus æquatoris, & juxta latitudinem, secundum gradus Meridianorum ab æquatore versus Polos terræ; ita simili ratione stellæ locantur in Globo cælesti, in debita longitudine juxta gradus Eclipticæ; & latitudine juxta gradus circulorum longitudinis ab Ecliptica versus ejus Polos.

Longitudo ergo stellarum, est arcus Eclipticæ comprehensus duobus semicirculis longitudinis (hoc est, qui per Polos Eclipticæ ducuntur) quorum unus transit per initium alicujus è duodecim signis, ut principium longitudinis; alter per ipsum stellæ corpus: numeranturque longitudines de signo in signum, usque ad 30 gradum in singulis. Aut etiam à semicirculo longitudinis qui transit principium Arietis, continuando per totum Eclipticæ ambitum usque ad gradus 360.

Lati-

Latitudo stellarum est arcus semicirculi longitudinis per stellam ducti, intra stellam & Eclipticam comprehensus: estque duplex, *Borealis* in stellis quæ ab Ecliptica recedunt in Boream; & *Australis* in iis quæ tendunt in Austrum.

CAPVT VI.

De motu Sphæræ stellarum fixarum proprio, circa axem Zodiaci.

SPhæra stellarum fixarum (quæ & *octava* dicitur respectu septem orbium Planetariorum quos ambit) duplici volvitur motu. Primus, *Diurnus* dictus, fit ab Oriente per Meridiem in Occidentem, circa axem mundi, & absolvitur spatio viginti quatuor horarum, omnesque Planetarum sphæras secum abripit ac circumducit. Prodit autem ex sententia Ptolemæi è motu *Nonæ*, ex mente aliorum *Decimæ*, aut etiam *Vndecimæ* sphæræ, quæ *Primum* solet appellari *Mobile*: licet enim in numero hic non conveniant artifices, obtinuit tamen dudum apud omnes, Primum mobile causam esse dicti motus diurni.

Alter sphæræ fixarum motus, *Secundus* dictus & *Planetarum proprius*, fit in contrariam plagam diurni, ab Occidente in Orientem, super axe & Polis Eclipticæ; & ex sententia Tychonis Brahæi absolvitur annis 25412; post quam annorum periodum rediturae sunt fixæ ad loca quæ prius occuparunt. Quoniam vero motus iste fixarum proprius fit super Polis Eclipticæ, facile hinc intelligitur primo, nullam eas latitudinis mutationem subire, sed longitudinis tantum, ut quæ singulis centenis annis gradum unum, & 25 scrupula conficiunt, seu gradum integrum annis 70, diebus 215. Secundo cernitur discrimen signorum Zodiaci, & Dodecatemoriorum Eclipticæ, hoc est, quare imagines in Globo cælesti, quæ Zodiacum constituunt, non conveniant cum Dodecatemoriis; sed Aries migraverit in Dodecatemorium Tauri, Tau-

ri, Taurus in locum Geminorum, atque ita porro. Hujus enim rei caussa est, motus hic stellarum fixarum secundus & proprius, ob quem, stellæ cum imaginibus sedes suas permutant, Dodecatemoriis sine loci mutatione permanentibus: quod è collatione observationum diversorum temporum potest patere.

Nam ante 2000 circiter annos, quum observationi siderum intenti essent Astronomi Ægyptii & Græci; prima stella in cornibus Arietis erat circa initium Arietis, à quo jam ad 28 gradus in Orientem recessit; ita ut imaginibus tum temporis convenientibus cum Dodecatemoriis Eclipticæ, nomina quoque illi imposuerint signis Zodiaci à constellationibus vicinis.

CAPVT VII.

De Motu Solis in Ecliptica.

ETsi Sol, Luna, & cæteri planetæ, simul cum sphæra octava intra 24 horas, juxta hanc hypothesin circumvehantur à primo mobili ab ortu in occasum; nihilominus quilibet pro se, ut sphæra fixarum, proprium etiam & peculiarem habet motum, ab occasu in ortum. Et hunc quidem Sol absolvit per 12 signa Zodiaci, sub Ecliptica, in anno Tropico seu naturali, dierum 365, horarum 5, & scrupulorum 49 circiter, motuque diurno conficit unum prope gradum. A vigesimo die Martii ad 22 Iunii, tempore Veris, perambulat signa Arietis, Tauri, & Geminorum, usque in Solstitium æstivum. A 22 Iunii in 22 Septembris tempestate æstiva, percurrit Cancrum, Leonem, & Virginem, usque ad Æquinoctium Autumnale. Hinc ad 22 Decembris durante Autumno, permeat signa Libræ, Scorpii, & Sagittarii, donec pervenerit ad solstitium hybernum. Reliqua vero, Capricorni, Aquarii, & Piscium tempore hyberno conficit, à 22 Decembris, ad 20 Martii, donec redeat ad Æquinoctium vernum in principio Arietis. Atque hinc jam patet, Solem bis in anno transire Æquinoctialem, alias semper ab eo nunc in hanc, nunc in illam partem declinare.

Quod

Quod autem principia Cancri & Capricorni dicantur Solstitia, quasi Sol inibi immotus suas observaret stationes; non intelligendum de motu ejus per Eclipticam, sed respectu declinationis ab æquatore. Partes enim Eclipticæ aliquot gradibus ante, & post initia Cancri, & Capricorni, pene parallelæ sunt Æquatori; adeo ut Sol, ubi hasce partes transit, parum aut fere nihil variet suam declinationem, eaque ratione censeatur quasi immobilis.

Motus Solis proprius per Eclipticam, tali similitudine potest comprehendi: impone Globo parvulam muscam, ut perambulet Eclipticam ab occidente in orientem; ipsumque Globum circa suum axem ab oriente in occidentem ita converte, ut quoties Globus semel circumierit, musca eat in contrarium per unum circiter gradum; ac tandem Globo spatio anni 365 conversiones ab ortu ad occasum absolvente, musca interim eat ab occasu in ortum per omnia signa Zodiaci.

De reliquis Planetis, quorum cursus in globis nequeunt repræsentari, hic non decrevimus agere, monentes solum in transitu, Saturnum fixis proximum motum suum proprium absolvere spatio annorum 30, Iovem 12, Martem 2, Venerem, & Mercurium dum Solem perpetuo comitantur intra annum, Lunam vero intra 27 dies. Atque hi Planetæ omnes, non ut Sol sub Ecliptica perpetuo incedunt; sed ab ea nunc in Boream exspatiantur, nunc in Austrum, prout latitudinis propriæ ratio postulat.

CAPVT VIII.

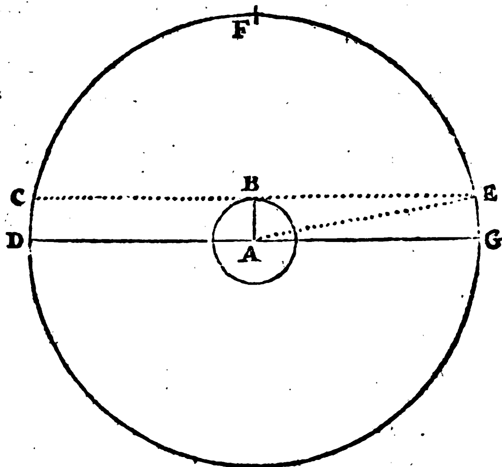
De Horizonte.

Circulus oculo nostro, ut centrum circumscriptus, visumque ad cælum undiquaque terminans, unde *Finitor* seu *Terminator visus* dicitur, Græcis Ὁρίζων; triplici modo est considerandus, *Mathematice*, *Naturaliter*, & *Apparenter*. Horizon *Mathematicus*, intellectu magis quam oculis comprehensibilis, dividit cælum in duas partes præcise æquales, apparentem nempe & latentem; ejusque Poli sunt Zenith & Nadir, & centrum idem

cum

cum centro mundi. Quod autem Horizontis nomine vulgo veniat ſuperficies illa circularis, quæ à viſu noſtro juxta contractum terræ undique ad cælum uſque excurrit, idque in duas dividit partes; id magis juxta rei ſenſum quam veritatem capiendum eſt. Nam, proprie & Mathematice loquendo, circulus iſte non dividit cælum in partes inter ſe exacte æquales, quia non tranſit per mundi centrum. Et interim, quia diſtantia ſuperficiei terræ à ſuo centro, hoc eſt, ſemidiametrus terræ non eſt tanta, ut ullo modo obſit quo minus è ſuperficie terræ (remotis omnibus impedimentis, ut montium, collium, arborum, &c.) conſpiciatur ipſiſſima cæli medietas (immo vero qui è monte proſpicit, plus videt quam dimidiam partem cæli) hinc viſibilis iſte circulus ſumitur pro Horizonte, & in diſcrimen Mathematici vocantur Horizon *Naturalis*.

Porro quod diſtantia ſuperficiei Terræ à centro, nullam habeat ad amplitudinem cæli ſenſibilem proportionem, ſic poteſt oſtendi. In adjecto ſchemate circulus



minor circa A centrum deſcriptus, ſit globus terræ, A B ejus ſemidiameter ſeu diſtantia ſuperficiei B à centro

tro A. Circulus major D F G sit sphæra fixarum distans à centro terræ, ex sententia *Alphargani* & aliorum, saltem 22612 semidiametris terræ. A G igitur semidiameter Horizontis Mathematici per centrum terræ ducti, est partium 22612, qualium A B semidiameter terræ est una. Quod si jam ex B superficie terræ ducatur B E semidiametrus Horizontis naturalis, parallela cum A G; arcus G E differentiæ utriusque Horizontis, non erit in circulo D F G major 9 scrupulis secundis, id est quadringentesima parte unius gradus; quæ sane quantitas summo jure censetur incomprehensibilis, ut norunt qui Geometriam vel à primo limine salutarunt.

Horizon *apparens* seu *visibilis*, dicitur spatium terræ aut maris, quod undique in orbem ab oculis potest conspici & apprehendi; quod ab utraque oculi parte non multo longius extenditur, quam ad duo milliaria communia. Quia enim rotunda est terræ (in planis scilicet locis) marisque superficies; oculus super eam elevatus, non plus spatii potest comprehendere, quam rectæ, quæ ad contactum globi undique ex oculo egrediuntur, abscindunt; prout notum est & exploratum omnibus in disciplinis Opticis vel leviter modo exercitatis.

FINIS LIBRI PRIMI.



PAR-

Partis primæ

LIBER SECVNDVS,

DE MVLTIPLICI GLOBORVM VSV.

ARGVMENTVM
Libri ſecundi.

Tria ſunt libri hujus membra.

PRimum agit de ortu & occaſu corporum cæleſtium, cæteriſque eo pertinentibus.
Secundum, de Horologiis ſcioteriicis.
Tertium, de Loxodromiis nauticis, earumque uſu in re navali.

Quæ omnia conſtant Problematibus 79.

PROBLEMATA MEMBRI I.

I *De variis ſphæræ poſitionibus.*
II *Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris efficere 90 gradus.*
III *Longitudines latitudineſque locorum invenire in globo terreſtri.*
IV *Longitudinibus & latitudinibus notis, loca iis competentia in globo terreſtri aſſignare.*
V *Diſtantiam locorum invenire per globum terreſtrem.*
VI *Globos ad eundem cum mundo ſitum componere.*
VII *Dato certo loco, invenire aliorum locorum ſitum ſecundum angulum Poſitionis.*
VIII *Periœcos, Antœcos & Antipodes invenire in globo terreſtri.*
IX *Locum Solis in Ecliptica quolibet anni tempore indagare.*
X *Declinationem Solis invenire.*
XI *Declinatio ſtellarum ut habeatur.*
XII *De altitudine Solis & ſtellarum, & ut obſerventur.*
XIII *Elevationem Poli inquirere per ſtellas circumpolares.*
XIV *Eandem obtinere per ſtellas æquinoctiali vicinas.*
XV *Eandem ſcrutari per Solem.*
XVI *Item per radios Solis.*

XVII *Per*

XXXVI *Omni tempore per ipsum Solem invenire ejus altitudinem, Azimuth & horam diei.*

XXXVII *Ex nota stellarum altitudine, invenire earum Azimuth & horam noctis.*

XXXVIII *Ex cognito stellarum Azimutho earum altitudinem & horam noctis invenire.*

XXXIX *Horam noctis invenire per duas stellas in eodem Azimutho constitutas.*

xl *Horam noctis indagare per stellarum ortum aut occasum, aut appulsum ad Meridianum, tam in Meridie quam in Septentrione.*

xlI *Quovis tempore invenire Solis stellarumque Azimuth & Almucantarath.*

xlII *Quænam hora diei sit in aliis locis, quovis tempore inquirere.*

xlIII *Horam nostri loci reperire Sole aut Stellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus, aut ad certam supra Horizontem altitudinem elevatis.*

xlIV *Horas diei Italicas invenire per Solem.*

xlV *Easdem de nocte investigare per stellas.*

xlVI *Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.*

xlVII *Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntur, tam diei quam noctis investigare.*

xlVIII *Cujus loci in sphæra terræ vertici Sol incumbat ad datum tempus, invenire.*

xlIX *Quo terræ loco Sol oriendo aut occidendo, nocte; dieque, attingat Horizontem, explorare.*

l *Per radios Solis idem invenire.*

lI *Quot locis diversis, tam in eadem quam discrepante longitudine, Sol eodem tempore sit æque altus supra Horizontem, invenire.*

lII *Planetas in globo cælesti collocare, & per id cognoscere.*

lIII *Duodecim cæli domos erigere beneficio globi cælestis.*

PRO-

PROBLEMATA MEMBRI II.

liv *Verum Meridiem ac Septentrionem invenire.*
lv *Declinationem, Reclinationem, & Inclinationem quarumvis superficierum investigare.*
lvi *Horologium Horizontale describere.*
lvii *Verticale sciotericum Meridionale directum describere.*
lviii *Verticale directum* Septentrionale *designare.*
lix *Verticalia directa per Horizontale conficere.*
lx *Verticalia declinantia à Meridie delineare.*
lxi *Verticalia declinantia à* Septentrione *describere.*
lxii *Declinantia verticalia ex Horizontali deducere.*
lxiii *Reclinata aut Inclinata directa conficere.*
lxiv *Reclinata declinantia describere.*
lxv *Item inclinata declinantia.*
lxvi *Reclinata & Inclinata declinantia Septentrionalia delineare.*
lxvii *Declinantia Reclinata per Horizontale describere.*
lxviii *Item Declinantia Inclinata.*
lxix *Describere sciotericum Æquinoctiale.*
lxx *Orientalia & Occidentalia conficere.*
lxxi *Polaria describere.*

PROBLEMATA MEMBRI III.

lxxii *Cognita differentia longitudinis, & latitudine duorum locorum ejusdem latitudinis, Loxodromiam, & distantiam eorum invenire.*
lxxiii *Data distantia & latitudine binorum locorum ejusdem latitudinis, Loxodromiam & differentiam longitudinis indagare.*
lxxiv *Cognita loxodromia & latitudine duorum locorum quæ latitudinibus differunt, differentiam longitudinis & distantiam reperire.*
lxxv *Datis duorum locorum longitudinibus & latitudinibus, invenire loxodromiam & distantiam.*
lxxvi *Datis duorum locorum latitudinibus & distantia, loxodromiam reperire & differentiam longitudinis.*

lxxvii *Data duorum locorum loxodromia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem indagare, & distantiam.*

lxxviii *Data binorum locorum loxodromia & distantia, cum unius latitudine, invenire alterius latitudinem, & differentiam longitudinis.*

lxxix *Chalyboclisin acus magneticæ investigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticæ.*



MEM-

MEMBRVM PRIMVM LIBRI SECVNDI.

De ortu & occasu corporum cæleſtium; cæteriſque eò pertinentibus.

I. PROBLEMA.

De variis Sphæræ poſitionibus.

ETſi vox *Sphæra* & *Globi* idem fere denotet; per Sphæram tamen vulgo intelligitur ſyſtema globoſum non clauſum undique ac ſolidum, ſed quod circulis, quales in cœlo deſcribuntur, conſtat, intus patentibus; atque à nobis in deſcriptione hac, pro globo cæleſti, in diſcrimen terreſtris, ſumitur uſurpandum.

Cælum autem ſeu ipſa Sphæra, ab incolis terræ reſpectu Horizontis, ſub triplici adſpicitur conſtitutione. Datur enim *Sphæra recta*, *Parallela*, & media inter illas *Obliqua*.

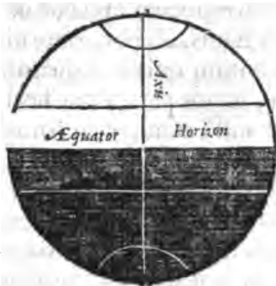
Sphæra recta dicitur, quando uterque mundi Polus incumbit Horizonti, & circulus Æquinoctialis maxime ab eo removetur, tranſiens per Zenith, juxta ſchema ſequens. Atque in hujuſmodi Sphæræ poſitione corpora cæleſtia omnia, Sol, Luna, cum Planetis fixiſque ſtellis per converſionem cæli diurnam, recte ſupra infraque Horizontem aſcendunt deſcenduntque, quia circuli quos Motu primo deſcribunt ab eo ſecantur ad angulos rectos. Oſtenditur autem mechanice per globum talis ſphæræ conſtitutio hunc in modum: verte meridianum æreum per crenas horizontis lignei, donec Poli ſive extremitates axis attingant horizontem ad Boream & Auſtrum; tranſibitque Æquinoctialis per Zenith ad maximam ab horizonte remotionem: & ſi globum ſic diſpoſitum convertas, ſequentia hæc actutum prodibunt in *Sphæra recta.*

 con-



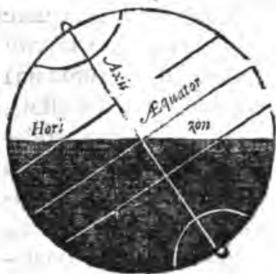
conſpectum. I. Omnes circuli, ſtellæ, aliaque ſigna in globo, ad orientem rectè ſupra horizontem aſcendent; ad occidentem infra eundem recte deſcendent. II. Omnes ſtellæ, ſignave, ſeu vicinæ ſint Æquatori, ſeu longe ab eo recedant, quæ ſimul ſcandunt ſupra horizontem, ſimul quoque pertranſibunt meridianum, infraque horizontem condentur. III. Hæc omnia tantum temporis conſument morando ſupra horizontem, ac infra eum latendo; quia circuli, quos converſione globi deſcribunt, ſecantur ab horizonte in duas partes æquales. Atque hinc jam patet, Solem tam in Æquatore, quam extra eum ad Septentrionem aut Meridiem, magis minuſve conſtitutum, motu cæli quotidiano, æquali tempore ſupra atque infra horizontem morari; atque ita dies, ſine ulla variatione perpetuo æquales efficere ſuis noctibus. Contingit illud habitantibus directe ſub Æquatore, abſque ulla latitudine verſus alterutrum mundi Polum; quales ſunt incolæ inſulæ D. Thomæ circa Africam, Moluccarum quarundam, ac locorum ſimilem in terra ſitum obtinentium.

Sphæra Parallela. Parallela ſphæra dicitur, quando unus mundi Polus altiſſime tollitur ſupra horizontem in Zenith, alter humillime deprimitur in Nadir, & circulus Æquinoctialis coincidit cum horizonte juxta ſchema appoſitum. Stellæ igitur omnes per converſionem cæli nec ſcandunt ſupra horizontem nec deſcendunt infra eum, ſed in parallelo cum eo ſitu perpetuo incedunt. Patent ea hunc in modum. Converte globum cum meridiano aëreo, ut Polus unus incidat in Zenith, ab horizonte ex utraque parte diſtans gradibus 90; alter in Nadir, & Æquinoctialis circumcirca in horizontem. Quod ſi ergo globum volvas, cernes I. Stellas omnes, circulos, aliaſque globi partes, neque ſupra horizontem aſcendere, neque infra eum



eum descendere, sed parallelè cum eo semper converti. II. Polo boreo elevato, Solem quantisper signa Zodiaci borealia permeat, (à 20 Martii, in 22 Septembris) circumcirca supra horizontem obambulare non occidentem, atque ita diem continuum efficere sex mensium: & contra (à 22 Septembris in 20 Martii) dum conficit signa australia, infra horizontem assidue circumrotari non orientem; noctemque continuam sex item parere mensium. Id accidit in locis terræ latitudinem 90 graduum habentibus, sub utroque Polo, seu punctis veri Septentrionis & Meridiei.

Per Sphæram obliquam intelligitur talis cæli constitutio, in qua Axis mundi (horizonti neque rectus, neque parallelus) oblique inclinatur versus alterutrum horizontis latus, ut in schemate adjecto cernitur. Omnia *Sphæra obliqua.*



igitur cælestia corpora, obliquas & inæquales ad horizontem habent ascensiones ac descensiones. Ostenditurque in globo hæc Sphæræ positio, quando axis non incumbit horizonti, aut ad angulos rectos ad eum erigitur, sed oblique uno aut altero Polo versus horizontem annuit: quo fit ut quantum Polorum unus supra finitorem attollitur ab una parte, alter ab alia parte tantundem deprimatur infra. Patent autem sequentia ex tali globi situ. I. Æquatorem cum cæteris circulis, signis, stellisque, oblique scandere supra horizontem, & oblique rursus infra eundem labi; non vero recte ad eum se componere, ut in Sphæra recta; aut parallele, ut in Sphæra parallela. II. Omnes circulos Æquatori utrinque

parallelos, etiam eos qui per conversionem Sphæræ describuntur à Sole, stellis, aut aliis signis, ab horizonte dividi in partes inæquales; ita ut eorum qui ab Æquatore tendunt versus Polum elevatum, major pars supra horizontem extet, minor condatur infra eum; cæterorum vero versus Polum latentem, major pars subter horizontem hæreat, minor tollatur supra. Ex quo cernere est, Solem dum versatur extra Æquatorem in signo tendente ad Polum conspicuum, conversione Sphæræ majorem partem circuli supra horizontem quam infra eum conficere, diutiusque hærere supra terram, & hinc quoque dies efficere longiores suis noctibus; & contra, ubi recessit ad Polum inconspicuum, minorem circuli partem consumere supra quam infra horizontem, minusque supra terram morari, ac per consequens dies facere noctibus suis breviores. Simul & patet, quo elevatior est Polorum alteruter supra finitorem, eo circulos secari in partes inæqualiores, ac proinde discrimen dierum noctiumque dari evidentius. III. Solem in Æquatore versantem, pari semper tempore supra atque infra horizontem commorari; atque ita diem ubique præcise æquare suæ nocti: nempe quia æquinoctialis & horizon circuli maximi, sese mutuo in partes secant æquales, eoque una Æquatoris medietas perpetuo supra horizontem exstat, altera infra eum latet, ut Polus magis minusve tollatur aut deprimatur. IV. Stellas omnes circa Polum conspicuum, comprehensas circulo intervallo elevationis Poli descripto nunquam occidere; aliasque contra, interceptas circulo ex Polo latente ad horizontis contactum delineato, nunquam oriri: intermediis vero locis positas, oriri atque occidere; exceptis iis qui ipsos circulos prædictos occupant, quæ neque occidunt neque oriuntur, sed horizontem duntaxat stringunt. Talem porro Sphæræ positionem habent omnes terræ incolæ, qui à lateribus Æquatoris sub quacumque degunt latitudine, tam ad boream quam ad austrum; donec incurrant in ipsos Polos, ubi Sphæra est parallela, ut ante diximus.

II. PRO-

II. PROBLEMA.

Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris efficere 90 gradus.

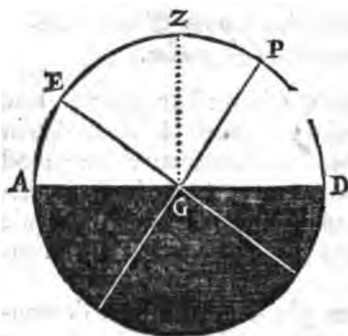
EX constitutione ſphæræ obliquæ inter cætera, hæc duo quoque licet animadvertere. I. Altitudinem Poli æquari diſtantiæ Zenith ab Æquatore, ſeu (quod eodem redit) latitudini locorum. II. Altitudinem Æquatoris, Polique, 90 ſimul efficere gradus; ac proinde una de 90 gradibus deducta, reſiduum oſtendere altitudinem alterius.

Primum mechanice per globum ita poteſt demonſtrari. Vtrumque Polum adjunge horizonti, prout in ſphæra recta, eruntque ſine ulla elevatione, & Zenith incidet in Æquatorem: hinc unum Polum ex alterutra parte horizontis attolle, exempli cauſa, 10 gradibus; Æquator ex adverſo à Zenith totidem gradibus verſus horizontem deſcendet: & quo plus tolletur Polus, plus à Zenith removebitur æquator: ut pateat per hanc operationem, elevationem poli ſemper æqualem eſſe diſtantiæ Zenith ab æquatore, ſeu quod idem eſt, latitudini locorum in globo terreſtri.

Alterum non diſſimili ratione è globo cognoſcitur. Vbi Polus, exempli gratia, attollitur ſupra horizontem 20 gradibus, Æquinoctialis tantundem quoque recedit à Zenith, & diſtat ab horizonte gradibus 70: quorum numerorum ſumma facit gradus 90. Si Polus elevetur gradibus 60, Æquator 60 quoque gradibus recedit à Zenith, & ſupra horizontem attollitur gradibus 30, qui cum 60, ut ante, conſtituunt gradus 90. Atque ita agendum cum cæteris.

Mathematice id demonſtratur hoc pacto. In ſchemate adjuncto ſit meridianus AEPD, horizon AGD, Æquinoctialis GE, Polus elevatus P, Z Zenith, EZP quadrans circuli ab Æquatore per Zenith uſque ad Polum, ZPD quadrans à Zenith per Polum uſque ad horizontem. Dico juxta primum, PD elevationem Poli

Poli æqualem esse EZ, distantiæ Æquatoris à Zenith; nam quia quadrantes EP & ZD, sunt inter se æquales, si ab utroque subducatur arcus communis, ZP, manent quoque residui arcus PD &.EZ æquales, quod erat ostendendum.



Iuxta secundum, dico EA elevationem Æquatoris, cum arcu PD elevationis Poli, simul conficere gradus 90. Quia enim semicirculus Meridiani AEZPD, continet bis 90 gradus; si quadrans EZP ab Æquatore ad Polum 90 gradum, subducatur à semicirculo AEZPD; arcus residui, nempe AE elevatio Æquatoris, & PD altitudo Poli, manent simul æquales gradibus 90; & si unius elevationem subducas ex 90 gradibus, quod restat, est elevatio alterius.

III. PROBLEMA.

Longitudinem latitudinemque locorum invenire in Globo terrestri.

IN exempla sumantur Roma urbs Italiæ, & Bantam Insulæ Iavæ in India orientali, quarum una borealis est ab Æquatore, altera australis.

Pro priore, verte globum donec Roma substet meridiano, eumque seu calamo seu charta crassiuscula intra meridianum aut horizontem compacta, fac stare immobilem; ac vide quis gradus Æquatoris stringat meridianum, & quinam gradus meridiani superstet Romam; ac deprehendes 31 gradum Æquatoris meridiano subjici pro Romæ longitudine, & 42 gradum meridiani, ab Æquatore in boream, ostendere Romæ latitudinem borealem.

Pro

Pro posteriore, ad inveniendam longitudinem & latitudinem urbis Bantam, verte globum donec Bantam applicetur meridiano; & invenies pro longitudine gradus Æquatoris 130½; pro latitudine, gradus meridiani 6 ab Æquatore in austrum, eritque latitudo australis.

IV. PROBLEMA.

Longitudinibus & latitudinibus notis, loca iis competentia in globo terrestri assignare.

IN exemplum, nota sit longitudo urbis Limæ in regione Peru, 291½ graduum, & latitudo ejusdem austrina graduum 12. Verte globum donec longitudo cognita 291½ graduum Æquatoris subftet meridiano; ac dein numera in meridiano versus austrum notam latitudinem 12 graduum, & invenies verum locum civitatis Limæ.

V. PROBLEMA.

Distantiam locorum invenire per globum terrestrem.

EXempli loco sit quærenda distantia inter Amstelodamum & Constantinopolim. Assumpto circino, unum pedem applica Amstelodamo, alterum Constantinopoli, ac transfer dein intercapedinem circini in Æquatorem, ac numera gradus interceptos, quos invenies 21. Eos multiplica per 15 (quia singuli gradus capiunt 15 milliaria Germanica) & prodibunt milliaria Germanica 315, pro quæsita dictarum urbium distantia. Eosdem distantiæ gradus si multiplices per 20; invenies 420 milliaria Gallica; si per 60, 1260 milliaria Italica seu Anglica: & sic porro, pro ratione milliarium apud alias gentes usitatorum.

ALITER.

Vrbium alterutram, ut Amstelodamum, applica meridiano; & composito circulo verticali per Constantinopolim, numera gradus in verticali interjectos, & invenies ut ante 21.

VI. PROBLEMA.

Globos ad eundem cum mundo ſitum componere.

PRimo, colloca globos in menſa aut tabula plana, ita, ut ſuperficies horizontis ſuperior, quomodocumque convertatur, maneat parallela cum vero horizonte.

Secundo, Polum tot gradibus ſupra horizontem erige, quot continet latitudo loci ubi verſaris, ut Amſtelodami gradibus 52$\frac{1}{3}$, quia latitudinem habet urbs illa graduum 52$\frac{1}{3}$ borealem.

Tertio, converte globos donec meridiani ærei congruant lineis Septentrionis, & Meridiei in Pyxidibus nauticis in baſibus horizontum locatis, ita quidem ut Poli auſtrini meridiem reſpiciant, borei Septentrionem. Hoc peracto, convenient globorum axes cum axe mundi, & partes omnes horizontum ligneorum, ut ſunt, Septentrio, Meridies, Oriens, Occidens, aliæque plagæ, cum partibus horizontis veri.

Quarto, locum propoſitum (ut in hoc exemplo Amſtelodamum) in ſphæra terreſtri applica meridiano: eritque ſitus ſphæræ per omnia ſimilis ſitui globi terræ, & patebit, quomodo & quorſum omnes regiones circumcirca comparationi tui loci ſint ſitæ.

Si globum cœleſtem convertas ab oriente in occidentem, tanquam in rei veritate videbis, qua ratione & in quibus horizontis plagis corpora cæleſtia oriantur & occidant: quænam perpetuo ſupra horizontem exſtent non occidentia, quæve ſemper infra eum hæreant non orientia.

VII. PROBLEMA.

Dato certo loco, invenire aliorum locorum ſitum ſecundum Angulum poſitionis.

SVmemus in exemplum civitatem Amſtelodamenſem, quæremuſque in quam plagam ab ea vergat Alexandria Ægypti.

Extolle

Extolle primum polum terræ boreum ſupra horizontem (juxta latitudinem Amſtelodamenſem) gradibus 52⅓, & Amſtelodamum adjunge meridiano : inde circulum verticalem applica puncto Zenith, & trajice eum per Alexandriam, ac vide quo in loco ſtringat horizontem; invenies gradus 61 ab Auſtro verſus ortum, hoc eſt, plagam paulo orientaliorem, quam quæ in pyxidibus nauticis vocatur **zuyd-oost ten oosten** / in qua ſita Alexandria reſpectu Amſtelodami. Quod ſi eadem opera numeres in verticali, gradus inter Zenith, hoc eſt, Amſtelodamum, & Alexandriam, habebis diſtantiam inter utramque civitatem ſecundum circulum maximum breviſſimam.

Si unus locus infra horizontem conſiſtat plus quam 90 gradibus ab altero remotus, quem proinde verticalis nequeat contingere, ut in exemplo civitas Lima in regione Peru, ſic age. Amſtelodamo ſub meridiano conſiſtente, vide num Lima orientalior ſit an occidentalior, & invenies ad occidentem ſitam ſub horizonte. Converte ergo globum ad orientem, donec Lima ſtringat horizontem in loco notato, tum globo firmato è diametro ad alteram horizontis partem, creta, carbone, aut alia materia, notam imprime : converte eum deinde in priorem ſitum, ut Amſtelodamum denuo meridianum occupet, eritque nota impreſſa tantundem ab orientali meridiani latere ſupra horizontem elevata, quantum Lima ab occidentali latere infra eundem depreſſa. Hoc peracto, verticalem notæ ſuperimpone, ac vide quo in loco ſtringat horizontem; invenies 8 gradus ab oriente verſus Septentrionem. Totidem ergo gradibus ex oppoſito Lima reſpectu Amſtelodami ſita eſt ab occidente in meridiem. Si diſtantiam urbium quæras, numera gradus verticalis ab horizonte ſurſum uſque ad notam, qui hic ſunt quaſi 9⅓, iis adde gradus 90, totam nempe verticalis longitudinem; habebiſque 99⅓, quos ſi per 15 multiplices, provenient milliaria Germanica 1495, pro diſtantia inter Amſtelodamum & Limam.

VIII. PROBLEMA.

Periœcos, Antœcos, & Antipodes invenire in globo terrestri.

Locum habitationis tuæ adjunge meridiano, globumque firma. Quot ergo gradibus is situs est ab Æquatore in boream, totidem in meridiano numera ab Æquatore in austrum, & habebis locum tuorum Antœcorum. Hinc converte globum in orientem, occidentemve, donec 180 gradus Æquatoris pertransierint meridianum; eumque iterum ut ante fac stare immobilem; & erit locus Periœcorum in ea meridiani parte, in qua prius stabat locus tuæ habitationis; Antipodum vero locus, ab Æquatore ad austrum, in loco prius inventorum Antœcorum.

Locum Antipodum aliter invenire.

Converte globum in ortum & occasum, donec locus habitationis tuæ tangat horizontem, & nota gradum interceptum. Si is in parte boreali sit à meridiano occidentalis, è regione totidem gradus numera à meridiano versus ortum, & terminus numerationis erit locus tuorum Antipodum.

IX. PROBLEMA.

Locum Solis in Ecliptica quolibet anni tempore indagare.

IS haberi potest è Calendario in horizonte, è regione cujuslibet diei anni, tali ratione & exemplo.

Die 15 Maji, volo scire quem occupet Sol Zodiaci gradum. Quæro igitur in horizonte diem 15 Maji, cui appositum video 25 gradum Tauri, qui quæsitus in globo ostendit verum locum Solis ad diem propositam. Sic age cum omnibus diebus totius anni: memor interim in anno bissextili post 28 Februarii sequentem diem esse assumendam, ut pro 29 Februarii, primam Martii, pro prima Martii secundam, & sic porro; quanquam non omnino

omnino accuratum est quicquid hac praxi adhibetur, sed minutulo semper errori expositum. Quocirca ut locum Solis exacte invenias cælo congruum, quærendus est in Ephemeridibus motus solaris, quæ in hanc rem ex intimioribus fundamentis Astronomiæ, ad annos, & annorum dies, ab artificibus sunt supputatæ.

X. PROBLEMA.

Declinationem Solis invenire.

DEclinatio, hoc est, recessus Solis ab æquinoctiali, est duplex, borealis & australis. Borealis, quando Sol est in signis borealibus ab æquinoctiali ad boream; australis, cum versatur in signis australibus ab æquinoctiali ad austrum. Quæ quanta sit ad propositum anni diem ut inveniatur, sumamus exempli loco 2 diem Maji & 10 Novembris. Quære prius per 9 Problema locum Solis in Ecliptica ad 2 Maji, & invenies 12 gradum Tauri signi borealis: hunc applica meridiano, & in eo numera distantiam inventi gradus ab æquatore, reperiesque 15 gradus & 28 minuta, pro declinatione Solis boreali ad diem propositam. Per idem Problema reperitur Sol die 12 Novembris in 18 gradu Scorpii signi australis. Eum adjunge meridiano, & numera gradus meridiani à loco Solis ad æquinoctialem, habebis gradus 17, minuta 15, pro declinatione Solis ad 12 Novembris australi. Declinatio Solis majori, quam globi præstare queant, certitudine & perfectione invenitur è tabulis declinationum Solis, ad singulos anni dies, & quatuor continuos annos accurate supputatis, quæ peti possunt è scriptis Astronomorum, aut libellis nauticis eum in finem editis, quos nautarum vulgus appellare solet **Graed-Boecken.**

XI. PROBLEMA.

Declinatio stellarum ut habeatur.

DEclinatio stellarum (ut Solis) duplex est, borea & austrina; borea in iis quæ ab Æquatore recedunt

in boream, austrina in iis quæ ad austrum. Quam ut è globo cælesti addiscas, adjunge stellas meridiano, & in hoc numera gradus ab Æquatore in boream aut in austrum, donec illis occurras, & ostendet numerus graduum declinationem quæsitam.

Exemplum I.

Investiganda est declinatio stellæ in sinistro oculo Tauri, *Aldebaran* dictæ: quam ut assequar, globum converto donec stella adjungatur meridiano, ac numerando ab Æquatore ad locum stellæ ad boream, invenio declinationem ejus borealem, graduum 15, scrupulorum 47.

Exemplum II.

Si propositum sit declinationem stellæ in sinistro pede Orionis, quæ *Rigel* dicitur, investigare: adjungo eam meridiano, & ab Æquatore numerando in austrum, invenio declinationem ejus australem graduum 8, scrupulorum 40. Aliarum par est ratio.

Discrimen declinationis Solis & stellarum in hoc præcipue consistit. Sol velociter admodum declinationem suam variat, ob celerem motum per Eclipticam, quo singulis mensibus totum signum Zodiaci perambulat: sed declinationis fixarum variatio, longo temporis tractu vix evadit sensibilis, ob tardissimum earum motum circa Zodiaci polos. At interim hanc ob causam successu temporis fieri potest, ut aliquæ ab Æquatore satis longe declinantes in boream, motu suo se transferant in austrum: & contra, aliæ multum australes, tandem etiam fiant boreales.

Quoniam vero declinationes fixarum, uti & Solis, difficulter per globum exactæ queunt haberi; adjunximus hic tabulam declinationis quarundam stellarum, juxta accuratas observationes Tychonis Brahe, supputatam ad annum à nativitate Christi 1635, & 1650.

TA-

TABVLA DECLINATIONIS
lxxvi præcipuarum stellarum, quinque columnis distincta.

Quarum prima comprehendit nomina stellarum.
Secunda, declinationem ad annum 1635.
Tertia, declinationem ad annum 1650.
Quarta, per literas S & M ostendit an declinatio sit Septentrionalis an Meridionalis.
Quinta, denotat visibilem stellarum magnitudinem.

IN XII SIGNIS ZODIACI.

	Declinat. ann. 1635. grad. min.	Declinat. ann. 1650. grad. min.		Magnitudo.
ARIES.				
Clara in capite	21. 43	21. 48	S	3
TAVRVS.				
Oculus austrinus, Aldebaran	15. 43	15. 46	S	1
In extremitate cornu borei —	28. 15	28. 16	S	2
In extremitate cornu austrini —	20. 53	20. 54	S	3
GEMINI.				
Clarissima in pedibus —	16. 40	16. 39	S	2
Caput Boreale, Castor - - -	32. 37	32. 36	S	2
Caput australe, Pollux --	28. 51	28. 49	S	2
CANCER.				
Nebulosa in pectore Præsepe *dicta* — —	20. 55	20. 53	S	
LEO.				
Cor leonis Regulus - - -	13. 41	13. 39	S	1
Media & clarissima in cervice	21. 40	21. 36	S	2
Clarissima in dorso - - -	22. 32	22. 26	S	2
Cauda leonis — —	16. 36	16. 32	S	1

	Declinat. an. 1635. grad. mi.	Declinat. an. 1650. grad. mi.		Magnitudo.
VIRGO.				
Ala borea, Vindemiatrix	12. 57	12. 53	S	3
Cingulum virginis	5. 26	5. 20	S	3
Spica virginis	9. 12	9. 17	M	1
LIBRA.				
Lanx Austrina	14. 28	14. 32	M	2
Lanx borea	7. 58	8. 2	M	2
SCORPIVS.				
Cor Scorpii, Antares	25. 32	25. 34	M	1
SAGITTARIVS.				
Orientalissima in capite	21. 32	21. 31	M	4
CAPRICORNVS.				
Borealior duarum in cornibus	13. 34	13. 32	M	3
AQVARIVS.				
Humerus sinister	7. 6	7. 2	M	3
Humerus dexter	2. 3	1. 59	M	3
Extrema in effusione aquæ, Fomahant	31. 28	31. 24	M	1
PISCES.				
In occipite piscis austrini	1. 18	1. 23	S	4

IN

IN SIGNIS BOREALIBVS.

	Declinatio an. 1635. grad. mi.	Declinatio an. 1650. grad. mi.		Magnitudo.
VRSA MINOR.				
Stella Polaris, Alrucaba. -	87. 21	87. 26	S	2
Clara in humero, nautis dicta de klaerste wachter.	75. 43	75. 39	S	2
VRSA MAIOR.				
Borealior antecedentium in plaustro	63. 43	63. 38	S	2
Australior - - - -	58. 20	58. 15	S	2
Sequentium in eodem quadrilatero borea - - - -	59. 4	58. 58	S	3
Earundem austrina - -	55. 45	55. 40	S	2
Præcedens trium in cauda, quæ dicuntur equi - -	57. 59	57. 54	S	2
Media - - - -	56. 52	56. 47	S	2
Extrema caudæ — —	51. 11	51. 6	S	2
DRACO.				
Clarissima in capite - - -	51. 36	51. 36	S	3
CEPHEVS.				
Clara in cingulo - - -	68. 58	69. 3	S	3
BOOTES.				
Humerus sinister - - -	39. 53	39. 43	S	3
Clara in fimbria vestimenti, Arcturus — — —	51. 8	11. 4	S	1
CORONA BOREA.				
Clara in corona — —	27. 59	27. 55	S	2
HERCVLES.				
Quæ in capite — —	14. 52	14. 51	S	3
VVLTVR CADENS.				
Clarissima, dicta Lyra.	38. 29	38. 30	S	1

	Declinat. an. 1655. grad. mi.	Declinat. an. 1659. grad. mi.		Magnitudo.
CYGNVS.				
Quæ in pectore - - -	39. 7	39. 10	S	3
Clara in cauda - - - -	44. 1	44. 3	S	1
CASSIOPEA.				
Quæ in pectore - -	54. 33	54. 38	S	3
In coxa - -	58. 45	58. 50	S	3
In tibia — — —	58. 18	58. 24	S	3
Clara in sede - - - - - -	57. 9	57. 15	S	3
PERSEVS.				
Clara lateris — —	48. 29	48. 32	S	2
Borea & clara in capite Medusæ, Algol — -	39. 30	39. 34	S	3
AVRIGA.				
Fulgens in hum. sinistro, Capella	45. 34	45. 35	S	1
Quæ in humero dextro - -	44. 51	44. 52	S	2
SERPENTARIVS seu Ophiuchus.				
In capite — — -	12. 53	12. 52	S	3
Antecedens in manu sinistra	2. 44	2. 46	M	3
In sinistro genu - - - -	9. 44	9. 46	M	3
In dextro genu - -	15. 11	15. 12	M	3
Clara in collo serpentis - -	7. 39	7. 36	S	2
AQVILA seu vultur volans.				
In cauda - - - - - -	13. 23	13. 24	S	3
Lucida in scapula - - - -	7. 58	8. 0	S	2
PEGASVS.				
In ore - - - - -	8. 13	8. 18	S	3
Lucida in crure, Scheat - —	26. 7	26. 12	S	2
In humero, Marcab - -	13. 16	13. 21	S	2
In extremitate alæ - -	13. 10	13. 15	S	2
ANDROMEDA. —				
In capite - - -	27. 5	27. 11	S	2
In cingulo - - - -	33. 43	33. 48	S	2
In pede australi - -	40. 33	40. 38	S	2

IN

IN SIGNIS MERIDIONALIBVS.

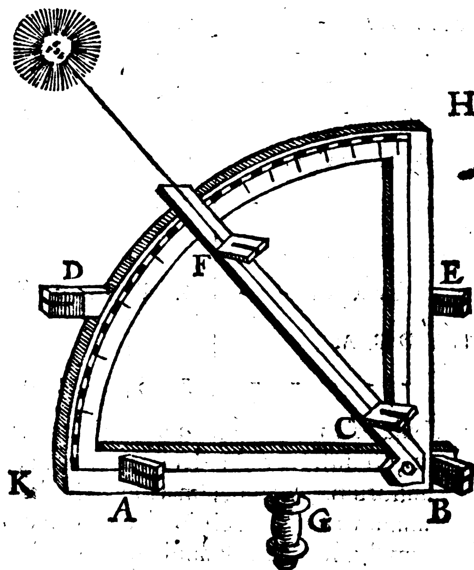
CETVS.	Declinat. an. 1635. grad. mi.	Declinat. an. 1650. grad. mi.		Magnitudo.
Lucidior in ore - -	2. 37	2. 41	S	2
Borealis in cauda - -	10. 50	10. 44	M	3
Australis in eadem - - -	20. 1	19. 55	M	3
ORION.				
Pes sinister, Rigel - - -	8. 40	8. 38	M	1
Humerus sinister - - - -	5. 58	5. 59	S	2
Antecedens in Zona - -	0. 36	0. 35	M	2
Media - - -	1. 27	1. 26	M	2
Sequens & ultima - -	2. 10	2. 9	M	2
Humerus dexter - -	7. 17	7. 18	S	2
CANIS MAIOR.				
Splendidissima in ore, Sirius -	16. 12	16. 13	M	1
CANIS MINOR.				
In femore clara, Procyon - -	6. 8	6. 6	S	2
HYDRA.				
Cor Hydræ - - - - - -	7. 5	7. 9	M	2

Ex hac tabula etiam aliorum annorum declinationes haberi queunt, si differentiam declinationum adhibeas pro ratione annorum. Vt si declinationem stellæ polaris quæram ad annum 1639, accipio declinationem anni 1635, graduum 87, scr. 21, & anni 1650, graduum 87, scr. 26. horum numerorum differentia in proportione annorum adplicata, prodit declinatio anni 1639, graduum 87, scrup. 22$\frac{1}{3}$. Est enim ut 15 anni, ad mutationem declinationis scr. 5, ita anni 4, ad scrup. 1$\frac{2}{3}$, quæ addita ad declinationem anni 1635, dat quæsitam anni 39, gr. 87, scr. 22$\frac{1}{3}$.

XII. PROBLEMA.

De altitudine solis & stellarum, & ut inveniantur.

PEr altitudinem Solis, ſtellarum, aut alterius cæli puncti, intelligenda eſt diſtantia earum ab horizonte verſus Zenith; & per varia inſtrumenta, ut ſunt Quadrantes, Aſtrolabia, Radius Aſtronomicus, alia, poteſt menſurari. Per quadrantem ſic proceditur: latus rectum A B, in adjecto ſchemate, collocatur ad libellam horizonti

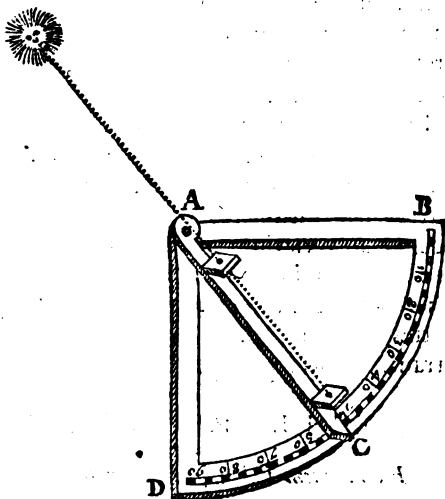


parallelam, curvum vero K D H obvertitur Soli, & Index F C attollitur ac deprimitur, donec lux Solis radiet per crenas pinnacidiorum; ac tum extremitas indicis F, oſtendit gradus altitudinis Solis numerandos in arcu à K ſurſum in D & F.

ALITER.

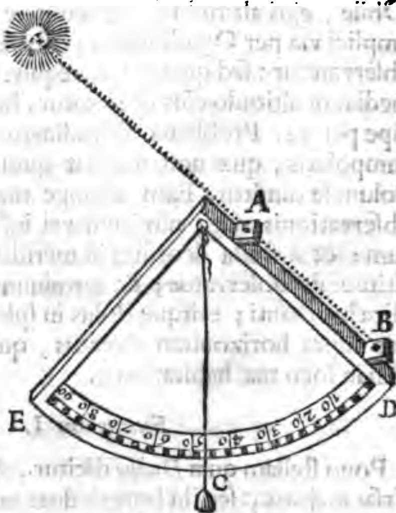
Aliter collocatur latus rectum quadrantis A B horizonti

zonti parallelum, & latus curvum à Sole averſum. Radiis ergo Solis incidentibus in utrumque pinnacidium, oſtendit index arcum altitudinis Solis numerandum deorſum à B in C.



ALITER.

Aut utimur quadrante mobili cum pinnacidiis fixis in alterutro latere collocatis, ut ſunt in ſchemate A & B, & filo cum perpendiculo C ex centro pendente: quadrantem ſurſum deorſumque vertimus, donec lux Solis per foramen anterioris pinnacidii radiet in foramen poſterioris; ac tum filum oſtendit arcum altitudinis Solis, numerandum ab E in C.



dinis numera in meridiano, à ſtella deorſum verſus horizontem; numerationis terminum ſiſte ad horizontem, eritque Polus globi eadem altitudine elevatus qua Polus cœli.

Exemplum I.

Acceptam pono altitudinem meridianam ſtellæ in auſtrino oculo Tauri, dictæ *Aldebaran*, graduum 50. Converſo globo, adjungo ſtellam meridiano, eumque per crenas horizontis ſurſum ac deorſum tantiſper convolvo, donec inter horizontem & ſtellam ſint gradus 50; ac tum Polus globi in tantum ſupra horizontem elevatus eſt, in quantum ipſe Polus mundi, nempe gradibus 55, minutis 43.

Exemplum II.

Altitudinem *Sirii* ſeu ſtellæ fulgidæ in ore canis majoris, ſuppono in meridiano acceptam eſſe graduum 20. Stellam ergo appono meridiano, numerando ab ea deorſum gradus 20, terminumque numerationis in meridiano, locando in horizonte, invenio Polum boreum elevatum ſupra horizontem gradibus 53, ſcrupulis 48. Sed hæc non minus facile abſolvuntur per numeros, hunc in modum.

Pro Exemplo I.

Quære per 2 Problema declinationem Aldebaræ, & invenies gradus 15, min. 43, ab Æquinoctiali in boream. Hos ſubtrahe ex altitudine obſervata, grad. 50: quia ſtella totidem gradibus eſt altior æquinoctiali, & reſtabunt gradus 34, min. 17, pro altitudine æquatoris meridiana. Eos iterum ſi ſubduxeris è gradibus 90, manebunt gradus 55, ſcr. 43, æquales elevationi Poli per Problema 2.

ALITER.

Declinationem graduum 15, ſcrup. 43, adde complemento altitudinis obſervatæ grad. 40, ſumma facit

cit gradus 55, ſcrup. 43, pro diſtantia inter æquinoctialem & Zenith, quæ æqualis eſt elevationi Poli.

Pro exemplo II.

Quære per 2 Problema declinationem *Sirii* fulgentiſſimæ ſtellarum in cane majore, & invenies gradus 16, ſcrup. 12; eos adde altitudini obſervatæ graduum 20, quia ſtella tendit in tantum ab æquinoctiali verſus auſtrum; & acquires pro elevatione æquinoctialis gradus 36, ſcrup. 12: quibus ſubtractis è gradibus 90, remanent gradus 53, ſcrup. 48, pro altitudine Poli.

ALITER.

Subtrahe declinationem graduum 16, ſcr. 12, à complemento altitudinis datæ 70 graduum, & remanebunt gradus 53, ſcrup. 48, pro diſtantia inter Zenith & æquinoctialem quæ æquatur elevationi Poli.

XV. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per Solem.

ACcipe prius altitudinem Solis meridianam, inde per 9 Problema quære locum ejus in Zodiaco. Hunc adjunge meridiano ad auſtrum, ac numera deorſum altitudinem inventam, & terminum numerationis horizonti applica; eritque Polus in globo elevatus, ut Polus cæli.

Exemplum I.

Pono altitudinem Solis meridianam 2 die Maji obſervatam eſſe graduum 48, & locum ejus per 9 Problema inventum eſſe in 12 gradu Tauri: eum adjungo parti meridiani auſtrali, ac deorſum numerando altitudinem obſervatam graduum 48, terminum numerationis horizonti impono, invenioque Polum in Septentrione elevatum eſſe gradibus 57, ſcrup. 30.

Praxis

Praxis hæc per Solem, uti per stellas Æquatori vicinas, etiam numeris potest absolvi, hoc pacto. Sole existente in signo boreali, ut dicto 2 die Maji, invenio per 10 Problema ejus declinationem borealem graduum 15, scrup. 30; eamque deduco ab altitudine observata graduum 48, ac remanent gradus 29, scrup. 30, pro altitudine Æquatoris, quibus subtractis à 90, manent 57 gradus, 30 scrup. pro elevatione Poli.

Exemplum II.

Die 10 Novembris, existente Sole in signo australi, invenio ejus altitudinem meridianam grad. 18, & declinationem per 10 problema, grad. 17, scr. 15; hos adjungo gradibus 18, altitudinis Solis, proveniuntque gradus 35, scrup. 15, pro elevatione Æquatoris; cujus complementum ad 90 gradus, est 54 graduum, 45 scr, pro altitudine Poli.

ALITER.

Si declinatio borea grad. 15, scrup. 30, addatur complemento altitudinis observatæ grad. 42, prodeunt gradus 57, minut. 30, pro distantia Zenith ab Æquatore, quæ per 2 problema æquatur elevationi Poli.

Aut si australem declinationem graduum 17, min. 15, deducamus de 72 complemento altitudinis observatæ grad. 18, inveniemus gradus 54, scrup. 45, pro intervallo Æquatoris & Zenith, qui altitudo Poli æquatur.

Tota hæc operandi ratio procedit quando Sol, & æquinoctialis simul à Zenith aut in boream recedunt, aut in austrum. Sed in iis terræ locis, quorum Zenith est intra æquinoctialem & Solem, complementum declinationis Solis ad 90 gradus subtrahitur ab altitudine inventa, & residuum est ipsa Poli elevatio. Si Sol sit à Zenith borealis, attollitur Polus boreus, sin australis, Polus austrinus: quod liquet à globo, si Poli eousque deprimantur

tur versus horizontem, donec Zenith obtineat locum inter æquinoctialem, & locum Solis medium.

XVI. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per radios Solis.

LOcetur globus per problema 6 ad parallelum situm cum horizonte, & quatuor plagas mundi. Inde gradui Eclipticæ, quem Sol occupat ad diem observationis, applica gnomonem sphæricum, aciculam, aut aliud quoddam perpendiculum modico ceræ firmatum, ut undique ad angulos rectos insistat superficiei globi. Illud adjunge meridiano, & exspecta donec Sol attigerit meridiem, hoc est, donec meridianus æreus ita obversatur Soli, ut umbra in neutrum deflectat latus, sed directe ei subjaceat. Tum horizonte immoto, verte globum per crenas horizontis, sursum ac deorsum, donec gnomon sphæricus aut perpendiculum nullam projiciat umbram versus superiorem aut inferiorem globi partem, & erit Polus in globo, eodem graduum numero elevatus, quo Polus mundi in ipso cælo.

XVII. PROBLEMA.

Per radios Solis invenire ejus declinationem, & locum in Ecliptica.

GLobi situm compone cum cælo per problema 6, & observa appulsum Solis ad meridiem (quem facile notabis ex umbra meridiani ærei directa, neque in hanc aut illam partem deflectente) ac tum gnomonem sphæricum aut perpendiculum in meridiano colloca sursum deorsumque movendo, donec nullam de se projiciat umbram. Inde nota gradum quem perpendiculum in meridiano denotat, seu ad boream æquinoctiali, seu ad austrum, & indicabit is declinationem Solis quæsitam. Tum converte globum donec gradus aliquis Eclipticæ directe subjaceat puncto meridiani notato, & erit

is lo-

is locus Solis ad diem propositam. Interim tenendum à 22 die Iunii in 22 diem Decembris, ad hanc rem sumenda esse signa zodiaci descendentia, quæ sunt *Cancer*, *Leo*, *Virgo*, *Libra*, *Scorpius*, & *Sagittarius*: & à die 22 Decembris ad 22 Iunii, signa ascendentia, qualia sunt *Capricornus*, *Aquarius*, *Pisces*, *Aries*, *Taurus*, & *Gemini*.

XVIII. PROBLEMA.

In quo tractu Horizontis Sol ac sidera ascendant descendantve, explorare.

GLobum ad elevationem Poli loci tui compositum converte, donec gradus, quem Sol ad tempus propositum occupat, in orientali plaga stringat horizontem; & ostendet is locum in quo oritur Sol: aut in plaga occidentali, & indicabit locum in quo Sol occidit. Par operandi ratio valet in stellis fixis.

Exemplum cum Sole.

Cupio scire ad diem 25 Maji, quo in loco horizontis Sol oriatur & occidat Amstelodami. Polum igitur erigo ad elevationem istius civitatis graduum 52, scrup. 23, & per problema 9 invenio Solem ista die occupare 4 gradum Geminorum. Hunc applico horizonti in oriente, ac deprehendo 36 gradus horizontis abscindi, numerandos ab ortu in Septentrionem, pro loco ortus Solis. Dico ergo, Solem oriri paulo plus versus boream, quam est plaga **noord-oost ten noorden.** Vt habeatur locus occasus Solis, eundem Eclipticæ gradum applico horizonti occiduo, & video occasum Solis esse 36 gradus remotum ab occidente in Septentrionem, & paulo borealiorem quam est plaga dicta **noord-west ten noorden.**

Exemplum cum stellis.

Volo scire in qua mundi plaga oriatur & occidat Amstelodami clara stella in sinistro pede Orionis, *Rigel* dicta.

cta. Globo igitur ut ante compoſito, adjungo ſtellam horizonti ortivo, & invenio eam abſcindere gradus 14, min. 18, ab oriente verſus meridiem, hoc eſt, oriri inter plagas **oost ten zuyden / & oost zuyd oost.** Inde ſtellam advolvens horizonti occiduo, invenio occidere eam gradibus 14, min. 18, ab occidente verſus meridiem.

XIX. PROBLEMA.

De variis Solis ſtellarumque aſcenſionibus ac deſcenſionibus, & ut inveniantur.

PEr aſcenſionem Solis, ſtellarum, aut alterius puncti in cælo, intelligitur gradus æquinoctialis numeratus ab initio Arietis, cum quo aſcendunt ſupra horizontem. Per deſcenſionem vero, gradus æquatoris cum quo ſimul infra horizontem deſcendunt. Vtraque duplex eſt, *Recta* & *Obliqua*.

Aſcenſio recta Solis, ſtellæ, aut alterius cujuſdam ſigni, eſt gradus æquatoris cum quo ſimul exoritur in ſphæra recta, & ſemper æqualis eſt deſcenſioni rectæ. Nam per problema 1 omnia cæli ſigna quæ in ſphæra recta ſimul ſcandunt ſupra horizontem, ſimul quoque ſe applicant meridiano, & ſimul infra horizontem deſcendunt. Et hæ quidem aſcenſiones ac deſcenſiones ſunt ſemper uniformes, quia unica tantum eſt ſphæræ rectæ diſpoſitio. *Aſcenſio recta.*

Ad inveniendum aſcenſionem rectam, adjunge ſignum propoſitum meridiano, & punctum æquinoctialis ab Arietis principio numerandum à meridiano abſciſſum, erit aſcenſio ac deſcenſio ejus ſigni recta.

Exemplum in Sole.

Propono mihi inveſtigandam aſcenſionem Solis rectam ad diem 7 Iulii, quando per 9 problema locus ejus in Ecliptica eſt in 15 gradu Cancri. Locum Solis adjungo meridiano, & invenio ab eo interſecari gradus 106, ſcrup. 17, numerando à principio Arietis ſeu

 ſectio-

sectione verna, tanta ergo est ascensio Solis recta ad diem propositam.

Exemplum in stellis.

Vt habeatur ascensio recta Arcturi, claræ stellæ in fimbria tunicæ Bootis; applico stellam meridiano, & video simul ei subjici gradus æquatoris 209, scr. 48, pro ascensione ejus recta.

Ascensio obliqua. *Ascensio obliqua* alicujus signi, est gradus æquinoctialis simul cum eo ascendens supra horizontem in sphæra obliqua. *Descensio obliqua* est gradus æquatoris qui cum eo labitur infra horizontem in sphæra obliqua. Variæ autem sunt hæ ascensiones, descensionesque, & mutantur cum mutatis latitudinibus locorum in terra, prout nempe axis mundi multum aut parum inclinatur à Zenith ad horizontem.

Ascensionem obliquam ut invenias, globum ad elevationem Poli tui loci compone, & applica signum cujus ea quæritur ascensio horizonti ortivo; & erit gradus æquatoris tum ab horizonte intersectus, dati signi ascensio obliqua.

Descensionem obliquam ut habeas, idem signum adjunge horizonti occiduo, & ostendet gradus æquatoris tum stringens horizontem in occidente, descensionem obliquam quam quærebas.

Exemplum in Sole.

Dicta die 7 Iulii, quando Sol est in 15 gradu Cancri, cupio ejus ascensionem ac descensionem obliquam investigare Amstelodami, cujus latitudo est graduum 52, scr. 23. Globo igitur ad talem Poli elevationem composito, advolvo horizonti ortivo gradum 15 Cancri, & simul inibi reperio gradus æquatoris 76, scr. 15, pro ascensione Solis obliqua ad diem propositam. Inde promoto Solis loco ad occidentalem horizontis plagam, invenio simul cum eo descendere gradus æquinoctialis 136, scr. 19, & tanta est descensio Solis obliqua.

Exem-

Exemplum in Stellis.

Inquirenda eſt aſcenſio obliqua Arcturi, ad civitatem Amſtelodamenſem. Globo igitur ad elevationem boream graduum 52, ſcrup. 23, erecto; adjungo ſtellam horizonti ortivo, & ſimul cum ea offendo horizontem attingere gradus æquinoctialis 179, ſcr. 42: tantam ergo dico eſſe Arcturi aſcenſionem obliquam. Tum converto globum donec ſtella tangat horizontem in occidente, & ſimul cum ea invenio deſcendere gradus æquatoris 239, ſcrup. 29, pro Arcturi deſcenſione obliqua. Similis procedendi modus eſt in omnibus aliis ſtellis ac cæli ſignis.

TABVLA ASCENSIONVM
rectarum præcipuarum fixarum ad annum ſalutis 1635 & 1650.

IN XII SIGNIS ZODIACI.

	Anno 1635. grad. min.	Anno 1650. grad. min.	Magnitudo.
ARIES.			
Clara in capite	26. 43	26. 55	3
TAVRVS.			
Oculus auſtrinus, Aldebaran	63. 47	64. 0	1
In extremitate cornu borei —	75. 50	76. 4	2
In extremitate cornu auſtrini —	78. 58	79. 11	3
GEMINI.			
Clariſſima in pedibus —	94. 9	94. 22	2
Caput Boreale, Caſtor - -	107. 45	108. 1	2
Caput auſtrale, Pollux --	110. 46	111. 0	2
CANCER.			
Nebuloſa in pectore Præſepe *dicta* — —	124. 51	125. 4	Neb.

	Anno 1635. grad.	min.	Anno 1650. grad.	min.	Magnitudo.
LEO.					
Cor leonis, Regulus - - -	147.	14	147.	27	1
Media & clarissima in cervice	149.	55	150.	8	2
Clarissima in dorso - - -	163.	40	163.	53	2
Cauda leonis — —	172.	37	172.	59	1
VIRGO.					
Ala borea, Vindemiatrix —	191.	3	191.	14	3
Cingulum virginis - - -	189.	20	189.	32	3
Spica virginis - - -	196.	32	196.	44	1
LIBRA.					
Lanx Austrina - -	217.	43	217.	56	2
Lanx borea - - -	224.	22	224.	35	2
SCORPIVS.					
Cor Scorpii, Antares - -	241.	50	242.	4	1
SAGITTARIVS.					
Orientalissima in capite - -	282.	4	282.	17	4
CAPRICORNVS.					
Borealior duarum in cornibus -	299.	27	299.	39	3
AQVARIVS.					
Humerus sinister - -	318.	5	318.	17	3
Humerus dexter - - -	326.	47	326.	59	3
Extrema in effusione aquæ, Fomahant - - -	339.	17	339.	28	1
PISCES.					
In occipite piscis austrini - -	344.	36	344.	47	4

IN

IN SIGNIS BOREALIBVS.

	Anno 1635. grad.	min.	Anno 1650. grad.	min.	Magnitudo.
VRSA MINOR.					
Stella Polaris, Alrucaba -	7.	10	7.	47	3
Clara in humero, nautis dicta de klaerste wachter.	222.	52	222.	58	2
VRSA MAIOR.					
Borealior antecedentium in plaustro	160.	12	160.	27	2
Australior - - - -	159.	46	160.	1	2
Sequentium in eodem quadrilatero borea - - - - -	179.	18	179.	30	3
Earundem austrina - -	173.	32	173.	44	2
Præcedens trium in cauda, quæ dicuntur equi - -	189.	25	189.	35	2
Media - - - - -	197.	16	197.	25	2
Extrema caudæ — —	203.	16	203.	25	2
DRACO.					
Clarissima in capite - - -	267.	4	267.	9	3
CEPHEVS.					
Clara in cingulo - - -	320.	54	320.	57	3
BOOTES.					
Humerus sinister - -	214.	24	214.	33	3
Clara in fimbria vestimenti, Arcturus — — —	209.	48	209.	59	1
CORONA BOREA.					
Clara in corona — —	229.	49	229.	58	2
HERCVLES.					
Quæ in capite — —	254.	30	254.	40	3
VVLTVR CADENS.					
Clarissima, dicta Lyra - -	276.	9	276.	17	1

	Anno 1635. grad.	min.	Anno 1650. grad.	min.	Magnitudo.
CYGNVS.					
Quæ in pectore - -	302.	20	302.	28	3
Clara in cauda - - -	307.	15	307.	23	1
CASSIOPEA.					
Quæ in pectore - -	5.	4	5.	17	3
In coxa — —	8.	51	9.	4	3
In tibia — — —	15.	36	15.	50	3
Clara in ſede - - - - -	377.	31	357.	42	3
PERSEVS.					
Clara lateris — —	44.	33	44.	46	2
Borea & clara in capite Meduſæ, Algol — —	41.	12	41.	25	3
AVRIGA.					
Fulgens in hum. ſiniſtro, Capella	72.	25	72.	44	1
Quæ in humero dextro - -	83.	20	83.	37	2
SERPENTARIVS ſeu Ophiuchus.					
In capite — —	259.	30	259.	40	3
Antecedens in manu ſiniſtra	238.	54	239.	2	3
In ſiniſtro genu - - - -	244.	18	244.	30	3
In dextro genu - -	252.	7	252.	15	3
Clara in collo ſerpentis - -	231.	38	231.	50	2
AQVILA ſeu vultur volans.					
In cauda - - - - -	282.	13	282.	24	3
Lucida in ſcapula - - - -	293.	16	293.	28	2
PEGASVS.					
In ore - - - - -	321.	37	321.	49	3
Lucida in crure, Scheat -	341.	34	341.	45	3
In humero, Marcab - -	341.	41	341.	52	2
In extremitate alæ - -	358.	40	358.	52	2
ANDROMEDA.					
In capite - - -	357.	26	357.	37	2
In cingulo - - - -	12.	19	12.	32	2
In pede auſtrali - -	25.	26	25.	40	2

IN SIGNIS MERIDIONALIBVS.

	Anno 1635. grad.	min.	Anno 1650. grad.	min.	Magnitudo.
CETVS.					
Lucidior in ore - -	40.	51	41.	2	2
Borealis in cauda - -	0.	16	0.	28	3
Australis in eadem - - -	6.	18	6.	26	3
ORION.					
Pes sinister, Rigel - - -	74.	18	74.	29	1
Humerus sinister - - - - -	76.	26	76.	38	2
Antecedens in Zona - -	78.	25	78.	36	3
Media - - -	79.	28	79.	39	3
Sequens & ultima - -	80.	35	80.	48	3
Humerus dexter - -	83.	55	84.	7	2
CANIS MAIOR.					
Splendidissima in ore, Sirius -	97.	16	97.	26	1
CANIS MINOR.					
In femore clara, Procyon - -	110.	5	110.	17	2
HYDRA.					
Cor Hydræ - - - - - -	137.	27	137.	48	2

Ex hac tabula etiam annorum intermediorum ascensiones rectæ facillime haberi possunt per partem proportionalem, competentem differentiæ anni dati ab adscripto. Exempli causa: quærenda sit ascensio recta Arcturi ad annum 1642. Quia ergo ascensio recta anni 35 est 239 graduum, 28 scr. & anni 1650, 209 graduum, 59 scrupulorum, est differentia utriusque competens annis 15, scrup. 11. Annus autem 42, excedit annum 35, numero annorum 7, dic ergo per regulam proportionum 15 anni, dant 11 scr. quid 7? & prodibunt scr. $\frac{2}{15}$. Hæc adde ad ascensionem rectam anni 1635, & habebis ascensionem rectam Arcturi ad annum 1642, grad. 209, scrup. $53\frac{2}{15}$: quæ quærebatur. Idem age cum omnibus aliis stellis.

XX. PROBLEMA.

Gradum Eclipticæ cum quo ſtella cælum mediat, aut ſupra horizontem aſcendit in ſphæra recta, inquirere.

HÆc operatio ſimilis admodum eſt ei per quam invenimus aſcenſionem rectam, & hoc ſolum habet diſcriminis, quod hic loco æquatoris uſurpetur Zodiacus: exempli cauſa: Arcturum, claram ſtellam, adjungo meridiano, & ſimul cum ea tranſire video ſecundum gradum Scorpii, cum hoc igitur Arcturus aſcendit ac deſcendit in ſphæra recta.

XXI. PROBLEMA.

Gradum Zodiaci ſtellis coorientem aut cooccidentem in ſphæra obliqua invenire.

GLobum ad elevationem Poli tui loci compone, & ſtellam propoſitam applica horizonti ortivo, & videbis quis Zodiaci gradus horizontem tangat & cum ſtella ſimul oriatur. Inde ſtellam advolve horizonti occiduo, & invenies ibi gradum Zodiaci ſimul cum ea occidentem.

XXII. PROBLEMA.

Horam ortus & occaſus Solis, ad quamvis latitudinem, quolibet anni die explorare.

ELige locum cognitæ latitudinis, ut Amſtelodamum (quæ civitas vice omnium eſſe poteſt) & inquire qua hora Sol ibi oriatur & occidat, ad diem 30 Iulii. Globum primo ad elevationem Poli Amſtelodamenſem erige, quæ eſt 52 graduum, 23 ſcrup. borealis; ac tum Solem iſta die per 9 Problema occupantem 7 gradum Leonis adjunge meridiano, & indicem horarium horæ duodecimæ; denique verte globum donec gradus iſte tangat horizontem in oriente, & oſtendet index horam matu-

matutinam 4, ſcr. 17, pro ortu Solis, aut revolve globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, & oſtendet index horam 7, ſcr. 43 poſt meridiem, pro Solis occaſu ad datam diem.

Quoniam æquinoctialis continet gradus 360, qui ſemper intra diem naturalem 24 horarum pertranſeunt meridianum, nempe in ſingulas horas gradus 15, & in ſingula minuta unius gradus quadrans; in omnibus problematibus ejus beneficio tempus majori cum certitudine quam per indicem cycli horarii inveniri poteſt, hunc in modum. Exempli loco ſumatur problema jam propoſitum ad inveniendam horam ortus & occaſus Solis ad diem 30 Iulii.

Locum Solis in 7 gradu Leonis applica horizonti ortivo, & nota gradum æquatoris qui occupat meridianum, invenieſque 13 gradus, & 33 ſcr. à principio Arietis. Inde converte globum donec locus Solis tangat meridianum, & vide quis gradus æquatoris ſimul collineet, invenieſque 129 gradus, 25 ſcr. ita ut ab ortu Solis ad meridiem uſque pertranſierint meridianum gradus æquatoris 115, ſcr. 52. Eos divide per 15 (quia 15 gradus faciunt unam horam) & prodibunt horæ 7, cum reſiduis gradibus $10\frac{52}{60}$: hoc multiplica per 4 (quia quilibet gradus valet 4 ſcrupula horaria) & veniunt inſuper ſcrupula horaria 43. Has 7 horas ſcrup. 43, deduc à 12, & manebunt horæ 4, ſcr. 17, pro tempore ortus Solis, numerando à præcedente media nocte.

Vt eodem modo invenias horam occaſus Solis, adjunge ejus locum meridiano, & videbis una culminare gradus 129, ſcrup. 25 æquinoctialis. Converte deinceps globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, ac tum videbis meridianum tenere gradus 244, ſcr. 57, ita ut interea temporis pertranſierint meridianum gradus æquatoris 115, ſcrup. 52. Hos divide per 15, & reſiduum multiplica per 4, & prodibunt ut ante horæ 7, ſcr. 43, pro tempore occaſus Solis à meridie.

Idem aliter invenire per aſcenſiones obliquas.

Differentia aſcenſionali, nempe quæ eſt inter aſcenſionem rectam & obliquam, converſa in horas & addita ad horas 6, ſi Sol ſit ab æquatore borealis; aut ſubtracta à 6 horis, ſi is ſit auſtralis, invenitur tempus inter meridiem & ortum aut occaſum Solis. In utriuſque exemplum ſumemus 30 Iulii diem, & 5 Novembris.

Die 30 Iulii, Sole exiſtente in 7 Leonis gradu, invenitur per 19 problema, aſcenſio ejus recta 129 graduum, 25 ſcrup. & obliqua 103 graduum, ſcrup. 33. Differentia utriusque eſt graduum 25, ſcr. 52, faciens per antedicta horam unam, ſcr. 43; eaque adjecta ad horas 6, quia Sol eſt borealis ab æquatore, dat horas 7, ſcr. 43, pro tempore quo Sol iſta die, & ante meridiem oritur, & poſt meridiem occidit.

Die 5 Novembris invenitur Sol per 9 Problema in 13 gradu Scorpii, ejusque aſcenſio recta 220 graduum, 32 ſcrup. Aſcenſio obliqua grad. 199, ſcrup. 1, & differentia aſcenſionalis grad. 21, ſcr. 31, quæ facit horam 1, ſcr. 26. His deductis ab horis 6, quia Sol eſt ab æquinoctiali auſtralis, manent horæ 4, ſcr. 34, pro tempore quo Sol die iſta ante meridiem oritur, & poſt meridiem occidit.

XXIII. PROBLEMA.

Longitudinem dierum & noctium omni loco & tempore cognoſcere.

ID ſatis intelligi ac comprehendi poteſt ex problemate antecedente. Nam ſi tempus à meridie ad occaſum Solis horarum 7, ſcr. 43 duplicetur, aut adjiciatur tempori ab ortu Solis ad meridiem, inveniuntur horæ 15, ſcr. 26, pro longitudine diei; quæ ſi de 24 horis deducantur, reſtant horæ 8, ſcrup. 34, pro longitudine noctis.

ALI-

ALITER.

Gradum in quo verſatur Sol, ut hic 7 Leonis, adjunge horizonti ortivo, & indicem horæ 12 verſus auſtrum: mox converte globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, & numera horas ab indice interea confectas à 12 meridiana, invenieſque 15 & 26 ſcrup. pro longitudine diei: cujus reſiduum ad 24 horas, eſt longitudo noctis.

Aut locum Solis adjunge horizonti occiduo, & indicem horæ 12: converſoque globo, donec locus Solis pulſet orientem, oſtendet index horas 8, ſcrup. 34, ut ante, pro longitudine noctis.

XXIV. PROBLEMA.

Horam ortus occaſuſve ſtellarum quolibet loco & tempore indagare.

EXempli loco, ſi horam ortus & occaſus *Sirii* Amſtelodami explorare velis, ad diem 26 Decembris: locum Solis (qui per 9 problema eſt in 5 gradu Capricorni) applica meridiano, indicemque horæ meridionali duodecimæ. Hinc verte globum in occaſum, donec ſtella ſtringat horizontem in ortu, quo immoto oſtendit index horam 7, ſcrup. 40, poſt meridiem, pro tempore quo ſtella ad diem iſtam exoritur. Revoluto porro globo donec ſtella in occaſu horizontem tangat, oſtendit index horam 4, ſcrup. 35, poſt mediam noctem, pro tempore occaſus ſtellæ ad tempus propoſitum.

Ex invento tempore ortus & occaſus ſtellæ notare licet, eam horis 8, ſcrup. 55, ſupra horizontem morari, & latere per horas 15, ſcrup. 5. Nec diſſimili ratione id in omnibus aliis abſolvitur ſtellis, tam de die quum inconſpicuæ ſunt quam de nocte.

XXV. PROBLEMA.

Ad datam latitudinem invenire ſtellas nunquam occidentes aut orientes: item quæ horizontem ſtringant non deſcendentes, aut per Zenith quotidie transeant.

POlorum alterutrum in ſphæra cæleſti ſupra horizontem attolle pro ratione latitudinis loci propoſiti. Converſo itaque globo, videbis circa Polum elevatum quænam ſtellæ perpetuo verſentur ſupra horizontem, quænam deſcendendo eum contingant. Circa Polum latentem; quæ converſione globi nunquam ſupra horizontem ſcandant, & quæ quaſi orientes eum duntaxat ſtringant. Circa Zenith conſpicies ſtellas per id transeuntes, aut ſaltem ultra citraque obambulantes, pro varietate declinationum.

XXVI. PROBLEMA.

Intervallum temporis inter ortum occaſumve duarum ſtellarum, aut alicujus ſigni, invenire, ad datam latitudinem.

VT exempli gratia ſcias quanto tempore *Spica Virginis* Amſtelodami oriatur poſt oculum Tauri ſeu *Aldebaran*, compoſito globo ad elevationem Amſtelodamenſem, *Aldebaran* applica horizonti ortivo, & indicem horarium horæ 12: ac dein verte globum donec oriri incipiat *Spica Virginis*; quo facto, globum immotum ſerva, & reſpice ad horam ab indice indicatam; is oſtendet horas 11, ſcrup. 4, pro tempore quo poſt *Aldebaræ* ortum, oritur *Spica Virginis*.

Vt habeas diſcrimen temporis inter earum occaſus: *Aldebaran* adjunge horizonti occiduo, indicemque horæ 12: tum converſo globo donec etiam *Spica Virginis* tangat horizontem in occaſu, oſtendet index horas 6, ſcr. 37, quibus *Spica Virginis* ſerius occidit quam *Aldebaran* ſeu oculus Tauri.

Idem

Idem aliter invenire per aſcenſiones & deſcenſiones obliquas.

Aſcenſionem obliquam *Aldebaræ*, quæ per 19 problema eſt grad. 42, ſcrup. 36, ſubtrahe ab aſcenſione obliqua *Spicæ Virginis* grad. 208, ſcrup. 44, & remanent gradus 166, ſcrup. 8. Hos divide per 15, & habebis horas 11, ſcrup. 4, pro tempore inter ortum *Spicæ* & *Aldebaræ*.

Vt obtineas tempus inter earum occaſus, ſubtrahe deſcenſionem obliquam *Aldebaræ*, quæ eſt 85 gr. 16 ſcr. à deſcenſione obliqua *Spicæ Virginis*, quæ eſt grad. 184, ſcr. 28, & manebunt gradus 99, ſcr. 12, qui per 15 diviſi, faciunt horas 6, ſcr. 37 fere, atque in tantum *Spica Virginis* occidit poſt *Aldebaran*.

NOTA.

Si contingat aſcenſionis aut deſcenſionis obliquæ prioris ſtellæ gradus plures eſſe, quam ſecundæ aut ſequentis ſtellæ (quod ſemper fit cum ſectio verna inter utramque ſtellam media eſt) adde complementum majoris numeri ad 360, numero minori. Aut adjice 360 gradus, ſeu integrum circulum ad numerum minorem, & ex ſumma ſubtrahe majorem: quod remanet, diviſione per 15, juxta problema 22, reduc ad horas, & habebis tempus quæſitum.

Exemplum.

Si cupias noſſe tempus inter ortum claræ ſtellæ in Aquila, quæ *Vultur* dicitur, & *Aldebaran*. Aſcenſio obliqua *Vulturis* eſt per 19 problema, grad. 282, ſcrup. 52, *Aldebaræ* 42 grad. ſcrup. 36. Prioris ſtellæ numerus major eſt, quia inter utramque eſt principium Arietis. neque à numero poſterioris minori ſubtrahi poteſt, adde ergo complementum majoris ad 360 gradus (nempe gradus 77, ſcrup. 8) ad 42 grad. 36 ſcrup. minorem, & eſt ſumma 119 grad. 44 ſcrup. Aut adde 360 gradus, ſeu totum circulum, ad minorem grad. 42, ſcrup. 36, & prodeunt gradus 402, ſcrup. 36, ab his ſubtrahe

trahe numerum majorem grad. 282, ſcrup. 52, & remanebunt idem gradus 119, ſcrup. 44, ut ſupra. Hos denique divide per 15, & provenient horæ 7, ſcrup. 59 proxime, pro tempore quod intercedit inter ortum *Vulturis* & *Aldebaræ*.

XXVII. PROBLEMA.

Initium ac finem crepuſculorum ad omnia loca & tempora explorare.

PRincipium diei incipit ab aſcenſu Solis ſupra horizontem, & finis diei aut initium noctis, quando is ſub horizontem labitur. Non tamen ſtatim ab occaſu Solis tenebræ ſuccedunt & nox; & ante diem ac Solis ortum non mediocris quoque nobis affulget lux: cujus rei cauſa eſt, quod Sol tempore matutino adhuc ſub horizonte latens, radios ſuos projicit in aërem, & vapores obſidentes viſibilem noſtrum horizontem, qui exinde albedinem & claritatem aliquam efficiunt, quam diluculum vocant, aut crepuſculum matutinum. Quæ claritas continuo augeſcens tandem ſe diffundit per Zenith uſque in occaſum. Tempus autem ex quo Sol mane aërem ſic incipit illuminare, aut veſperi eum deſerit, eſt quando 18 grad. ſecundum circulum verticalem depreſſus eſt ſub horizontem. Profundior ſi ſit, tenebræ ſunt per totum aërem ſine ulla crepera aut dubia luce. In iis ergo locis, ubi Sol æſtate eam profunditatem ſub horizontem nequit aſſequi, tenebræ vix ingruunt, neque mera fit nox, ſed crepuſcula ſunt pernoctia. Tenendum tamen profunditatem Solis 18 graduum, non eſſe per omnia loca & tempora conſtantem, ob variam aëris temperiem & altitudinem, per quas fit, ut citius aut tardius ſolito crepuſcula incipiant & deſinant: velut legere eſt apud Autores hanc materiam ex profeſſo pertractantes.

Vt cognoſcamus quando mane lux iſta quam diluculum aut auroram nominamus, incipiat ſe diffundere in aërem ad quodvis anni tempus; exempli loco inquiramus

mus qua hora id fiat Amstelodami ad diem 5 Octobris. Polum ergo boreum in globo accommoda elevationi Poli Amstelodamensi, & locum Solis qui illo die est in 12 Libræ, adjunge meridiano, indicemque horæ 12 ad austrum: deinde converte globum in orientem, donec gradus Eclipticæ loco Solis è diametro oppositus, qui hic est 12 Arietis, in occidente sit in circulo verticali 18 gradibus elevatus supra horizontem; Locus ergo Solis erit in oriente 18 gradibus infra horizontem depressus. Globo immobili manente, videbis indicem ostendere horam 4, scrup. 26 matutinam, hoc est, post mediam noctem, pro initio diluculi. Dein converte globum, donec 12 gradus Arietis in oriente ad circulum verticalem sit iterum 18 gradibus supra horizontem elevatus, & ostendet index horam 7, scrup. 34 post meridiem, pro tempore quo desinit crepusculum vespertinum.

XXVIII. PROBLEMA.

Triplicem ortum occasumve stellarum aut signorum cum Sole reperire, juxta descriptionem veterum Poëtarum.

POëtæ veteres & rei rusticæ Scriptores, tempestates anni, ut sunt Ver, Æstas, Autumnus, & Hyems, describunt per tres diversos signorum ac stellarum ortus atque occasus, quos vocant *Cosmicum*, *Acronychum*, & *Heliacum*. Ortus Cosmicus aut matutinus signi aut stellæ fit, quando simul cum Sole scandit supra horizontem. Occasus Cosmicus aut matutinus, quando signum aut stella oriente Sole ex adverso occidit.

Ortus Acronychus, qui & Chronicus & vespertinus, fit, quando stella aut signum aliquod oritur ex adverso Solis occidentis. Occasus Acronychus seu vespertinus, quando simul cum Sole signum aut stella infra horizontem descendit.

Ex quo manifestum est, signa Zodiaci & omnes ejus partes, quæ Acronyce occidunt, Cosmice oriri; & contra Cosmice occidere quæ Chronice oriuntur, juxta versiculum.

Cosmice

Cosmice descendit signum quod Chronice surgit,
Chronice descendit signum quod Cosmice surgit.

Quod tamen in stellis fixis longe aliter se habet. Nam stellæ, quarum latitudo ab Ecliptica est borealis; & quæ Cosmice, hoc est, cum Sole oriuntur, in sphæra obliqua, cujus Polus boreus plus attollitur quam arcu maximæ declinationis Solis ab æquatore, non simul cum Sole occidunt Chronice, sed longe post Solem. Et è contrario, quæ ab Ecliptica sunt australes, in tali sphæræ positione, Solem occidendo præcedunt. Vbi vero polus mundi australis in tantum elevatur supra horizontem, prioris habitudinis stellarum vices permutantur.

Tempus anni quo signum aliquod Zodiaci Cosmice oritur, & Chronice occidit, exempli causa, initium Leonis, ut habeatur; quære in calendario horizontis initium Leonis, & invenies è regione diem 23 Iulii, quo tempore Sol signum istud ingreditur, & cum eo Cosmice oritur, Chroniceque descendit.

Ejusdem signi ortum Chronicum & occasum Cosmicum si quæras; sume locum Eclipticæ ei oppositum (qui est principium Aquarii) ex calendario horizontali, & invenies adjunctam esse diem 20 Ianuarii. Quo tempore Sol ingressus Aquarii principium, facit ut initium Leonis tum Chronice oriatur & occidat Cosmice.

Idem si explorare velis in stella extra Eclipticam posita, ut exempli loco in *Arcturo* ad civitatem Amstelodamensem. Globo ad elevationem Poli 52 gr. 23 scrup. composito, adjunge stellam horizonti ortivo, & vide quis Eclipticæ gradus simul horizontem contingat: inveniesque 30 gradum virginis, cum quo stella oritur Cosmice. Tempus autem quo Sol istum gradum ingreditur, habetur per præcedentia, & est dies 22 Septembris. Gradus Eclipticæ oppositus, nempe 30 Piscium, invenitur à Sole occupari die 19 Martii: qui tempus denotat quando Arcturus Amstelodami exoritur ortu Acronycho.

Ad

Ad cognoſcendum occaſum ſtellæ Acronychum, appone eam horizonti occiduo, & reſpice quis gradus Eclipticæ ſtringat ibi horizontem, eritque 5 Capricorni, quem Sol occupat die 26 Decembris, quo tempore ſtella iſta occidit Chronice; gradus oppoſitus 5 Cancri, quem Sol invenitur per præcedentia obtinere die 26 Iunii, quando ſtella occidit Coſmice.

Ortus ſtellæ *Heliacus* (qui potius Apparitio dici queat) fit, quando ſtella quæ antea ob nimiam Solis viciniam & claritatem, erat inconſpicua, ob receſſum Solis in Ecliptica emergit ex radiis ejus, atque ita viſui detegitur. Hæc vero ſtellarum apparitio in una citius fit, quam in alia, pro diverſa earum magnitudine. Stellæ primi honoris ex communi ſententia deteguntur cum Sol 12 gradibus demerſus eſt infra horizontem in circulo verticali; ſecundi ordinis, cum Sol 13 gradibus eſt ſub horizonte; tertii cum 14; quarti cum 15, & ſic porro uſque ad 16, 17, 18 gradus.

Occaſus Heliacus ſtellæ (qui verius occultatio diceretur) fit, quando ſtella quæ ante ob diſtantiam ſuam à Sole ſatis adhuc erat conſpicua & lucens; appropinquante Sole per motum in Ecliptica radiis ejus offuſcatur, neque amplius ob ſplendorem aëris apparet.

Ad inveniendum ortum Heliacum alicujus ſtellæ, ut *Arcturi* ad latitudinem borealem graduum 52½, globo ita elevato advolve *Arcturum* horizonti ortivo, circulum verticalem Zenith affixum occiduo, & per eum inquire quis gradus Eclipticæ 12 gradibus elevetur ſupra horizontem (quia *Arcturus* eſt ſtella primæ magnitudinis) & invenies 11 gradum Arietis. Ei oppoſitus 11 gradus Libræ, 12 gradibus ſubter horizontem depreſſus, eſt locus Solis cum quo ſtella oritur Heliace. Hunc ergo quære in horizonte, & habebis appoſitum 4 diem Octobris, pro tempore anni quæſito.

Occaſum Heliacum invenies ad locum datum, ſi *Arcturum* adjunxeris horizonti occiduo, & per verticalem exploraveris quiſnam Eclipticæ gradus 12 gradibus elevatus ſit ſupra horizontem ortivum, qui erit 10 Gemi-

norum. Decimus ergo gradus Sagittarii, ex opposito 12 gradibus sub horizonte constitutus, est locus Solis cum quo stella occidit Heliace, fitque illud per præcedentia die 2 Decembris.

XXIX. PROBLEMA.

De Azimutho Solis & stellarum, & ut inveniantur.

QVemadmodum in globo terrestri meridiani ex uno Polo ducuntur ad alium per gradus Æquatoris; ita *circuli verticales*, Arabibus *Azimuth* dicti, ducuntur à Zenith in Nadir per gradus horizontis. Eos exhibet in globis quadrans altitudinis, ut qui una sui extremitate Zenith affixus, altera omnibus horizontis partibus potest applicari.

Azimuth Solis aut stellæ, est arcus horizontis comprehensus inter meridianum, & eum circulum verticalem, qui ex Zenith per centrum Solis aut stellæ extenditur usque in horizontem. Estque duplex, orientale atque occidentale. Azimuth orientale quod à meridiano in austro numeratur versus orientem usque ad meridianum in borea, per 180 gradus: occidentale quod à meridiano in austro numeratur occidentem versus, donec perveniatur ad meridianum in Septentrione, & absoluti sint similes 180 gradus.

Vt per globum inveniatur Azimuth Solis aut alicujus stellæ, scire prius oportet aut horam diei, aut Solis stellæve altitudinem supra horizontem. Pro Azimutho Solis ad horam datam, ut Amstelodami die 26 Maji ad horam antemeridianam 8; globo ad elevationem Poli ejus loci constituto, adjunge locum Solis (qui est 5 gradus Geminorum) meridiano, indicemque horæ duodecimæ: ac tum converte globum in orientem, donec index ostendat horam 8, (aut per 22 problema, donec 60 Æquatoris gradus transeant meridianum) eumque firma, & circulum verticalem traduc per 5 gradum Geminorum, ac nota locum ubi incidit in horizontem, habebisque quæsitum Azimuth graduum 79, scrup. 36, à meridie versus orientem.

Eodem

Eodem die ut invenias veſperi hora 11 Azimuth *Vulturis* claræ ſtellæ in Aquila; verte globum in occidentem, donec index oſtendat veſpertinam undecimam, & verticalem applica ſtellæ ad orientem, oſtendet is in horizontem 83 gradus, 11 ſcr. à meridie verſus ortum, pro Azimutho ſtellæ ad tempus propoſitum.

Ad cognoſcendum Azimuth ex nota altitudine; pone exempli loco, die 20 Auguſti, Amſtelodami altitudinem Solis ſupra horizontem ante meridiem fuiſſe obſervatam 20 graduum. Globo ad elevationem Poli Amſtelodamenſem conſtituto, verte locum Solis ejus diei (qui per 9 problema eſt in 27 gradu Leonis) ad Orientem, & circulum verticalem cum eo ultra citraque, donec gradus 20 ab horizonte ſurſum in verticali congruat cum loco Solis. Verticalis ergo in horizonte oſtendet gradus 77, ſcrup. 16, ab auſtro verſus ortum, pro Azimutho Solis ad tempus propoſitum. Eandem operandi rationem ſerva in ſtellis fixis, hoc pacto: Pone ad eandem latitudinem ſtellam in corde Leonis, *Regulum* dictam, obſervatam eſſe ad occidentem in altitudine ſupra horizontem graduum 25. Adjunge ergo eam 25 gradui verticalis numerando ſurſum, & oſtendet is in horizonte 79 gradus, 47 ſcrup. à meridie in occidentem, pro Azimutho ſtellæ competente altitudini obſervatæ.

XXX. PROBLEMA.

De Almucantarath, ſeu circulis altitudinum, & ut iſtæ reperiantur.

Circuli altitudinum (Arabibus *Almucantarath*) ſunt circuli minores, per imaginationem ex Zenith tanquam Polo aut centro deſcripti, paralleli cum horizonte aſcendentes ſurſum, & ſecantes circulos Azymuthales undiquaque (uti paralleli in ſphæra terreſtri meridianos) ad angulos rectos. Hi in globo cæleſti deſcribuntur per quodlibet punctum circuli verticalis, ſi is Zenith affixus, extremitate inferiore volvatur per totum horizontem. Vt autem inveniatur, in quo horum circulorum Sol aut

ſtella verſetur, hoc eſt, quam alta ſit ſupra horizontem; aut habenda eſt notitia temporis, aut Azimuth certum eſt aſſumendum.

Dato tempore, exempli cauſa, Amſtelodami ad 1 diem Maji, mane, hora 9, ut inveniatur Almucantarath aut altitudo Solis ſupra horizontem; globo ad latitudinem civitatis erecto, adjunge locum Solis, qui iſta die eſt in 11 Tauri, meridiano, & indicem horæ 12 meridianæ; ac tum converte globum ad orientem donec index oſtendat horam 9 ante meridiem (aut donec 35 gradus æquatoris tranſierint meridianum) ac circulum verticalem impone loco Solis, in eoque numera ſurſum ab horizonte ad Solem uſque; & invenies gradus 38, ſcrup. 54, pro altitudine Solis, aut circulo Almucantarath, quem Sol dato tempore attingit.

Sic etiam in ſtellis procede. Exempli gratia, quære altitudinem ſupra horizontem lucidæ *Lyræ* Amſtelodami eodem die veſperi hora undecima. Loco Solis meridiano, indiceque horæ duodecimæ applicato, verte globum in occidentem, donec index oſtendat horam undecimam veſpertinam (aut tranſeant undecies 15, hoc eſt 165 gradus æquatoris per meridianum) & fac eum ſtare immobilem. Tum per lucidam *Lyræ* trajice circulum verticalem, & in eo ab horizonte ſurſum numera ad ſtellam uſque, habebiſque gradus 39, ſcr. 27, pro ejus altitudine ad datam horam.

Per Azimuth autem cognitum (quod per pyxidem nauticam aut aliud commodius inſtrumentum haberi poteſt) ut inveniatur Solis aut ſtellæ Almucantarath, ſic eſt procedendum. Pone Solem die 2 Maji, obſervatum in plaga zuydooſt / hoc eſt, in Azimutho 45 graduum, à meridie in orientem.

Globo indiceque ut ante compoſitis, & verticali ex Zenith in horizontem propendulo, impone extremitatem ejus gradui 45, à meridie in ortum, nempe Azimuto obſervato, ac tantiſper convolve globum, donec locus Solis, qui eſt 11 gradus Tauri, ſtringat verticalem: atque in hoc numera ab horizonte ſurſum; & invenies gradus

gradus 44, ſcrup. 47, pro altitudine Solis, aut circulo Almucantarath, quem iſto die in tali horizontis plaga attingit.

Pro ſtellis fixis, pone claram in Aquila obſervatam eſſe in plaga **ooſt zuyd ooſt** / hoc eſt, gradibus $67\frac{1}{2}$ ab auſtro in orientem. Verticalem ergo in horizonte colloca totidem gradibus à meridie in ortum remotum, ſtellamque ei adjunge, invenies eam elevatam eſſe ſupra horizontem in circulo verticali gradibus 26, ſcr. 3, pro ſtellæ Almucantarath.

XXXI. PROBLEMA.

Globum cæleſtem omni tempore ad ſitum cæli ipſius componere.

ABſolvitur id aut per altitudinem Solis de die, ſtellarum de nocte, aut per horam cognitam. De die per altitudinem Solis ut fiat, pone ad 1 diem Maji ante meridiem, Amſtelodami ſumptam eſſe altitudinem Solis ſupra horizontem, graduum 10. Globo per 6 problema juxta 4 mundi cardines directo, Poloque elevato ad latitudinem Amſtelodamenſem, adjunge locum Solis (qui eſt in 11 gradu Tauri) circulo verticali ad Orientem, donec elevatus ſit ſupra horizontem gradibus 10, & erit globi ſitus omni ex parte cælo Analogus.

Per Azimuth Solis, pone die 7 Julii ante meridiem, Solem Amſtelodami obſervatum eſſe in plaga **ooſt zuyd ooſt**/ hoc eſt, $67\frac{1}{2}$ grad. à meridie in Orientem. Globo ut ante compoſito, inferiorem verticalis extremitatem adjunge horizonti, ita ut diſtet à meridiano in ortum gradibus $67\frac{1}{2}$; tum locum ſolis (qui eſt 15 gradus Cancri,) advolve verticali; & habebis globi ſitum eundem omni ex parte cum ſitu ipſius cæli.

Idem ut abſolvas de nocte per altitudinem ſtellarum; obſervata ſit exempli loco, altitudo *Aldebaræ* in Orientali cæli parte 25 graduum. Stellam verſus ortum adjunge verticali, donec 25 gradibus elevata ſit ſupra horizontem, & conſtitutio globi eadem erit quæ cæli.

Per Azimuth stellarum sic procede: pone eandem stellam observatam esse 60 gradibus à meridie in Orientem. Verticalem igitur 60 gradibus in horizonte remove à meridiano ortum versus, globumque converte, donec stella verticali adjungatur, habebis globum ad situm cæli legitime dispositum.

Data certa hora tam nocturna quam diurna, globum ad imaginem cæli compones hoc modo: Sume exempli causa, diem 5 Novembris, & vespertinam horam 9. Locum ergo Solis (in 13 gradu Scorpii) meridiano applica, & indicem horarium horæ 12 meridianæ; tum converte globum in Occidentem, donec ostendat index horam 9 post meridiem, eumque sic firmatum cernes undiquaque cum dispositione cæli siderumque convenire.

XXXII. PROBLEMA.

Stellas cognoscere beneficio globi cælestis.

SI aliquam stellarum noveris, ut exempli gratia, fulgentem in cane majore *Syrium*, eamque supra horizontem conspicias à meridie versus Orientem; globum per antecedens problema compone ad situm cæli beneficio Azimuthi aut altitudinis stellæ, eumque sic obfirma.

Quascumque ergo globi stellas in cælo desideras cognoscere (sive sit clara in cane minore, cor Leonis seu *Regulus*, sive capita Geminorum, quæ omnes eodem tempore in Orientali cæli hemisphærio conspectui se offerunt, aut aliæ) applica eas circulo verticali, ac respice in horizonte quodnam habeant Azimuth, & in verticali quam altitudinem supra horizontem, idque mente reserva. Hinc indicem in Astrolabio aut Quadrante (aut in locis ubi liber patet horizon) transversarium Radii nautici ad inventam altitudinem erige; conversaque facie ad tale stellæ Azimuth, beneficio instrumenti stellæ obviabis, eamque visui incurrentem ab aliis facile discernes.

Si nullius stellæ notitiam habeas: globum per antecedens

dens problema ad situm cæli dispone, die horaque qua stellas cognoscere desideras. (exempli causa Amstelodami, die 23 Decembris, vesperi hora 9.) Quæ hora cum jam vesperi advenerit, undique circumspice ad claras & eminentiores stellas; & invenies inter alias in ipso meridie tres lucidas in recta linea sibi admodum vicinas, quarum orientalior paulo sit aliis humilior. Inquire ergo quænam stellæ in tali situ in globo sint vicinæ meridiano, & videbis eas constitutas esse in cingulo *Orionis*. Cujus rei ut certior evadas, unius ex tribus altitudinem observa supra horizontem, puta mediæ, & invenies 36 gradus proxime. Eos numera in globo in parte meridiani austrina, ab horizonte sursum, & in termino numerationis offendes mediam stellarum propositarum.

Paulo altius in cælo occurret visus tuus duabus magnis & claris stellis, inter se multo remotioribus, quarum una orientalior est, altera occidentalior; quas ubi in globo quæsiveris, invenies eas occupare utrumque *Orionis* humerum.

Eodem pene spatio inferius à stellis in cingulo, duas quoque claras offendes in cælo, in eadem fere distantia à tribus in cingulo, & à se invicem, ut illæ in humeris; has in globo venatus, deprehendes orientalem esse in dextro genu *Orionis*, occidentalem in sinistro pede fulgentem, *Rigel* dictam.

Eodem tempore in cælo fulgida cernitur stella quasi 18 gradibus à meridie in orientem remota, & fere 20 gradibus elevata supra horizontem. Hanc ut cognoscas, circulum verticalem in horizonte colloca, à meridiano ad orientem per gradus 18, & in eo numera sursum 20 gradus fere, & obviabis maximæ ac fulgentissimæ stellarum, *Sirio*, quam proinde nosse te neutiquam dubitabis.

Quibusdam è præcipuis fixis ita cognitis, non difficile est per eas devenire in notitiam aliarum, idque tam ex figuris & formis quas inter se faciunt, quam ex earum inter se distantiis. Ex formis, quod aliquæ in recta dispositæ sint linea, aliæ faciant quadrangulum, nonnullæ triangulum, normam, aut aliam figuram. Ita tres cla-

riores in *Aquila* faciunt lineam rectam, visumque dirigunt fere in lucidam *Lyræ*. Stellæ in facie Tauri, *Hyades* dictæ, quarum præcipua est *Aldebaran*, formant quasi alveare apum, aut coronam Pontificiam. Tres majores in *Pegaso* simul cum capite *Andromedæ* faciunt ingens quadrangulum. Quinque clariores in *Cygno* magnam crucem. Quatuor in *Delphino* rhombum oblongum. *Corona borea* pene totum circulum; atque ita porro. Ex distantiis quas inter se habent, stellæ cognoscuntur hoc pacto. In globo beneficio circini explora, quot gradibus distet stella ignota à nota, exempli causa, lucida *Lyræ* à *Vulture* seu clarissima in Aquila, & invenies gradus 34, scrup. 12. Transversarium ergo in Radio nautico accommoda distantiæ observatæ grad. 34, scr. 12, indicisque extremitate adjuncta oculo, unam transversarii extremitatem dirige in stellam notam Aquilæ, alteram versus boream pro ductu lineæ rectæ quam formant tres dictæ in Aquila, & occurret visus claræ ac fulgidæ inibi stellæ, quapropter certum te facit hæc praxis, præter lineæ istius rectæ concursum, claram illam stellam esse lucidam *Lyræ*.

XXXIII. PROBLEMA.

Longitudines latitudinesque stellarum inquirere in globis cælestibus.

Longitudo stellarum instar successionis signorum Zodiaci simplex est; sed latitudo juxta descriptionem capitis 5, partis 1, duplex: borealis earum quæ in hemisphærio cæli boreo hærent, australis earum quæ in austrino.

Ad inveniendum longitudinem latitudinemque stellarum in hemisphærio boreo, Polum Septentrionalem erige supra horizontem gradibus $66\frac{1}{2}$; distabat ergo is à Zenith $23\frac{1}{2}$ gradibus, quanta est maxima declinatio Eclipticæ ab Æquinoctiali. Verte exinde globum donec initium Capricorni sit in meridiano ad austrum; & erit initium Cancri in meridiano ad Boream, Arietis in

ortu,

ortu, Libræ in occasu, Polus Eclipticæ Boreus in Zenith ad meridianum, ipsaque Ecliptica coincidet cum horizonte, omnesque stellæ hemisphærii Septentrionalis erunt supra horizontem. Quod si ergo circulum verticalem (Zenith affixum) alicui stellæ applices, ostendet inferiori sua extremitate longitudinem ejus; & si sursum ad stellam usque numeres, habebis gradus latitudinis boreæ.

Exemplum I.

Globo ut ante disposito, circulum verticalem impone stellæ in capite *Andromedæ*, & ostendet ejus inferior extremitas in Ecliptica gradus 9, scr. 7 Arietis, pro longitudine ejus stellæ; & numerando in verticali sursum usque ad ipsam stellam, invenies gradus 25, scr. 42, pro latitudine ejus boreali.

Ad inveniendum longitudinem ac latitudinem stellarum in hemisphærio cæli austrino, attolle Polum austrinum supra horizontem gradibus $66\frac{1}{2}$, & verte globum, donec initium Cancri sit in meridiano ad Septentrionem; erit ergo principium Capricorni ad meridiem, Arietis ad Occidentem, Libræ ad Orientem, Polus Eclipticæ austrinus in Zenith sub meridiano, & Ecliptica ipsa congruet cum horizonte, omnesque stellæ quæ versantur in hemisphærio cæli austrino, supra horizontem exstabunt.

Si ergo circulum verticalem Zenith affixum applices alicui stellæ, ostendet inferiori sua extremitate in Ecliptica longitudinem ejus stellæ, & numerando sursum latitudinem australem.

Exemplum II.

Globo ut dictum constituto, verticalem adjunge *Syrio*, claræ in ore canis majoris; ostendetque inferiori sua extremitate gradus 8, scrup. 36 Cancri, pro longitudine stellæ: & numerando sursum usque ad stellam, indicabit ejus latitudinem austrinam grad. 39, scr. 30. Eodem modo operare in quibusvis aliis stellis.

XXXIV. PROBLEMA.

Ex altitudine Solis invenire ejus Azimuth, & horam diei quovis tempore.

ACcepta Solis altitudine, globoque ad latitudinem loci tui ut decet diſpoſito, locum Solis adjunge meridiano, & indicem horæ 12 meridianæ. Tunc verte globum ad Orientem, ſi ſit tempus antemeridianum, aut ad Occidentem ſi pomeridianum, donec locus Solis apponatur verticali in tali gradu, numerando ab horizonte ſurſum, qualem per altitudinem Solis accepiſti, & monſtrabit index in cyclo horario, horam diei quæſitam: & ipſe verticalis, Azimuth Solis in horizonte, juſto tempori conveniens.

Exemplum.

Die 7 Iulii mane, accepta ſit Amſtelodami altitudo Solis ſupra horizontem, gr. 22. Globo ad elevationem Poli grad. 52, ſcrup. 23 erecto, locum Solis (qui eſt eo die in 15 gradu Cancri) adjunge meridiano, indicemque horæ 12; mox volve globum in Orientem, & ſimul circulum verticalem huc illuc, donec locus Solis & 22 gradus verticalis ab horizonte ſurſum numerandus, inter ſe conveniant. Firmato itaque globo duo hæc deprehendes; nimirum indicem oſtendere horam 6, ſcrup. 28, poſt mediam noctem, pro tempore obſervationis, & verticalem gradus 99, ſcrup. 2, à meridie in Orientem pro Azimutho Solis.

XXXV. PROBLEMA.

Ex cognito Solis Azimutho, altitudinem ejus investigare, & horam diei.

POne exempli cauſa Amſtelodami die 26 Maji mane, obſervatum eſſe Solem in plaga ooſtzuydooſt / hoc eſt, gradibus $67\frac{1}{2}$ à meridie in ortum; & hinc quære ejus alti-

altitudinem ſupra horizontem, & horam diei. Globo, ut ante compoſito, applica locum Solis (qui eſt in 5 Geminorum) meridiano, indicem horæ duodecimæ, & verticalem inferiori ſua extremitate gradibus horizontis $22\frac{1}{2}$ ab ortu in meridiem. Ac tum convolve globum in Orientem, donec locus Solis congruat cum verticali, & invenies iterum duo; nempe in verticali pro altitudine Solis 42 gradus, 23 ſc. apud indicem horam 8, ſcrup. 52, pro tempore quæſito.

XXXVI. PROBLEMA.

Omni tempore per ipſum Solem invenire ejus altitudinem Azimuth, & horam diei.

PEr 6 problema globum prius ad ſitum mundi compone, locumque Solis meridiano, indicem horæ duodecimæ applica. Hinc loco Solis impone gnomonem ſphæricum, aut acum cera ad angulos rectos undique cum ſuperficie globi firmatum, & converte globum in ortum, ſi ante meridiem ſit, aut in occaſum, ſi poſt (quod ex umbra meridiani facile eſt diſcernere) donec radii Solis per foramina gnomonis incidant in globum, aut acus nullam de ſe umbram in hanc aut in illam partem projiciat. Tum firmato globo, verticalem impone loco Solis, tria uno intuitu comprehendes. Index enim oſtendet in cyclo horario horam; extremitas verticalis in horizonte, Solis Azimuth; & gradus in verticali ſurſum ab horizonte numerati, altitudinem Solis ſupra horizontem.

XXXVII. PROBLEMA.

Ex nota ſtellarum altitudine invenire earum Azimuth, & horam noctis.

OBſervata ſit exempli loco die 29 Ianuarii veſperi Amſtelodami, ſtella in corde Leonis, *Regulus* dicta, in altitudine ſupra horizontem graduum 30, à meridie in orientem. Globo erecto ad elevationem Poli Amſtelodamen-

lodamensem, loco Solis (in 10 Aquarii isto die) adjuncto meridiano, indiceque horæ duodecimæ; verte globum, donec stella applicet sese 30 gradui verticalis: & ostendet inferior ejus extremitas in horizonte gradus 72, scr. 26, à meridie in ortum, & index in cyclo horam 11, scr. 21 nocturnam, pro tempore quæsito.

XXXVIII. PROBLEMA.

Ex cognito stellarum Azymutho, earum altitudinem & horam noctis invenire.

OBservata est Amstelodami, exempli gratia, die 29 Ianuarii vesperi, clara stella in cane minori in plaga zuydoost; quæritur ejus altitudo supra horizontem, & hora noctis. Globum ad elevationem Poli ejus urbis dispone, & locum solis (in 10 Aquarii) meridiano, indicem horæ 12, verticem in horizonte 45 gradui à meridie in ortum, hoc est, plagæ zuydoost adjunge. Mox converte globum, donec stella tangat verticalem, numeratis ergo sursum ab horizonte verticalis gradibus, invenies stellæ altitudinem fuisse graduum 35, scr. 22; & explorato situ indicis horam nocturnam 10, sc. 30, quæ quærebantur.

XXXIX. PROBLEMA.

Horam noctis invenire per duas stellas in eodem Azimutho constitutas.

DIe 26 Maji de nocte observatæ sint Amstelodami in eodem Azimutho lucida *Lyræ*, & clara *Vulturis*; & quæratur quæ fuerit hora noctis.

Globum, locum Solis (qui est in 5 Geminorum) indicemque horarium constitue ut sæpius jam est dictum; & verte globum cum verticali hac illac, donec duæ istæ stellæ simul verticalem stringant, & ostendet index horam 1, scrup. 23 post mediam noctem.

Aut applicatis verticali stellis, vide quis gradus Æquatoris mediet cælum, & invenies 263 gradus, scrup. 45. Ab

45. Ab his ſubtrahe aſcenſionem rectam Solis, quæ iſto die (per 19 problema) eſt 63 graduum, 2 ſcr. & reſtabunt gradus 200, ſcrup. 43. Quibus diviſis per 25, prodeunt horæ 13, ſcr. 23 proxime, quo tempore elapſo à meridie diei prædictæ: hoc eſt, hora 1, ſcr. 23, poſt mediam noctem, ut ante.

XL. PROBLEMA.

Horam noctis indagare per ſtellarum ortum aut occaſum, aut appulſum ad meridianum, tam in meridie quam in ſeptentrione.

PRoblematis hujus praxis admodum ſimilis eſt praxi duorum præcedentium. Polo enim, loco Solis, indice, ut ante compoſitis, & ſtella quadam adjuncta horizonti ortivo aut occiduo, & meridiano ad auſtrum, aut ad boream, oſtendet index horam noctis congruam, ad diem propoſitum.

Invenitur etiam hora abſque indice per aſcenſiones Solis & ſtellarum, hoc modo: Si ſtellam conſpicias in meridie, deduc aſcenſionem rectam Solis ab aſcenſione recta ſtellæ, & reſiduum divide per 15, habebis horam quæſitam. Si ſtellam videas in Septentrione, aſcenſionem rectam Solis deduc ab aſcenſione recta ſtellæ, aut hanc ab illa, & divide gradus reſiduos per 15, ad horas & ſcrupula. Quod ſi jam Sol ſtellam præcedat, aut citius ſe applicet meridiano, hora inventa prodit tempus poſt mediam noctem: Sin vero Sol ſequatur ſtellam, aut ſerius attingat meridianum, hora inventa dat tempus ante mediam noctem. Hæc declarabimus per ſequentia exempla.

Exemplum 1, quando ſtella eſt in meridie.

Die 1 Maji veſperi, obſervata eſt *Spica Virginis* in ipſo meridie, cupio hinc ſcire quænam fuerit noctis hora. Aſcenſio recta Solis per 19 Problema iſto die eſt graduum 38, ſcr. 33, & *Spicæ Virginis* grad. 196, ſcr. 36: illa ergo ex hac deducta, manent gradus 138, ſcrup. 3, qui

qui per 15 divisi præbent horas 10, scr. 32, post meridiem, pro tempore quæsito.

Exemplum II, *quando stella est ex Septentrione, Sole eam præcedente.*

Die 29 Iulii de nocte, in ipso Septentrione observata est stella borealior in posterioribus rotis plaustri majoris, *Dubbe* dicta; quæro exinde horam noctis, subtrahendo ascensionem rectam Solis, quæ illa die est 128 graduum, scrup. 32, ab ascensione recta stellæ gr. 160, scr. 17, (quæ quia major est ascensione recta Solis, arguit Solem stellam præcedere) & remanentes gradus 31, scr. 45, dividendo per 15: prodeuntque horæ 2, scrup. 7, post mediam noctem, pro tempore desiderato.

III. *Quando Sol stellam sequitur.*

Eadem stella *Dubbe*, visa est in Septentrione die 20 Septembris, & cupiens ex ea cognoscere noctis horam, deduco ascensionem rectam stellæ gr. 160, scr. 17, ab ascensione recta Solis gr. 178, scr. 2, (quæ in hoc casu illam superat, ex quo patet Solem stellam sequi) & remanentes gr. 17, scr. 45, divido per 15, & proveniunt hora 1, scr. 11, pro tempore ante mediam noctem: iis autem abstractis à 12, manent horæ 10, scr. 49, à præcedenti meridie.

NOTA.

Si contingat initium Arietis, à quo numeratio ascensionum sumit initium, incidere inter ascensiones rectas Solis & stellæ, observanda esse ea, quæ dicta sunt ante ad exemplum, & notandum problemati 26.

XLI. PROBLEMA.

Quovis tempore invenire Solis stellarumque Azimuth, & altitudinem seu Almucantarath.

Hoc problema est quasi conversum 37 & 38. Nam ut per ea ex nota altitudine & Azimutho inveni-

tur

tur hora; ita per hoc ex cognita hora invenitur altitudo & Azimuth, hoc pacto: Si velis ſcire quanta ſit Solis altitudo ſupra horizontem, die 1 Maji, hora 9 ante meridiem; adjunge locum Solis (qui ea die eſt in 11 Tauri) meridiano, indicem horæ 12, & converte globum in orientem, donec index oſtendat horam 9 ante majorem (aut ſi majorem deſideres præciſionem, tranſeant meridianum per 22 problema, gradus æquinoctialis 45) eumque ſic firma. Tum verticalem ſuperimpone loco Solis, & incidet is in 60 gradum, 42 ſcr. horizontis, numerandum à meridie in ortum, pro Solis Azimutho; & in ipſo verticali habebit locus Solis altitudinem ab horizonte ſurſum numeratam, gr. 38; ſcr. 41, quæ quærebatur. In ſtellis fixis eadem plane eſt operandi ratio.

XLII. PROBLEMA.

Quænam hora ſit in aliis locis, quovis tempore inquirere.

QVoniam Sol motum ſuum diurnum circa terram abſolvit 24 horis, patet apud illos qui ſub meridiano noſtro degunt in adverſo terræ hemiſphærio, mediam eſſe noctem, cum apud nos eſt medius dies, & contra. Item apud illos qui in medio, hoc eſt 90 gradibus longitudinis à nobis remoti habitant in ortum, meridiem eſſe, cum nobis eſt hora ſexta matutina: iis vero qui totidem gradibus æquatoris ſunt occidentaliores, meridiem eſſe, cum nobis eſt hora ſexta veſpertina.

Vt autem ſciatur quantum quilibet terræ locus pro ſe, à dato diſtet in horis & horarum ſcrupulis; in globo terreſtri locum habitationis datum adjunge meridiano, indicemque horæ duodecimæ: dein converte globum, donec alter locus ſubſtet meridiano, & oſtendet index diſtantiam horariam inter utrumque locum quæſitam. Aut per 3 problema inquire differentiam longitudinis, & inventos gradus divide per 15, ita oſtendet quotiens differentiam temporis ut ante: locus propoſitus ſit à tuo loco orientalis, ibi Sol tanto citius attingit meridianum; ſin occidentalis, tanto tardius.

Pro

Pro ſingulis horis loci tui, ut habeas tempus alterius; exempli cauſa, ſi velis ſcire quota ſit hora in civitate Bantam inſulæ Iavæ in India orientali, cum Amſtelodami eſt 2 pomeridiana; Amſtelodamum appone meridiano, & indicem horæ duodecimæ, ac verte globum donec Bantam meridianum attingat, oſtendetque index horam 9, ſcrup. 12 poſt meridiem, pro tempore quod iſto momento à meridie effluxit in Bantam.

Si ad idem momentum ſcire deſideres quænam hora ſit Limæ in Peruana regione, indice ut ante compoſito, advolve Limam meridiano, & oſtendet is horam 7, ſcr. 56 à media nocte, qualis iſto tempore eſt in civitate propoſita.

XLIII. PROBLEMA.

Horam noſtri loci reperire Sole aut ſtellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus, aut ad certam ſupra horizontem altitudinem elevatis.

INquire per problema 22 & 24, qua hora Sol, ſtella, aut aliud ſignum cæleſte, ſcandat ſupra horizontem, aut infra eum deſcendat, in loco propoſito. Tum per antecedens problema quære diſcrimen temporis inter locum dictum & tuam habitationem: quæ ſi ad ortum ſita eſt, adde diſcrimen temporis horæ inventæ, ſi ad occaſum, ſubtrahe ex ea, & habebis horam loci tui qua in alio Sol aut ſtella aſcendit ſupra horizontem, aut infra eum deſcendit.

Vt habeas horam loci tui, quando Sol aut ſtella in alio certam habet altitudinem ſupra horizontem: quære per 24. problema quænam hora ſit in loco dato, quando Sol aut ſtella talem obtinet altitudinem: eoque peracto, & per antecedens problema inventa differentia temporis inter duo iſta loca, cætera abſolve ut ante: & deſiderio tuo ſatisfacies.

XLIV. PROBLEMA.

Horas diei Italicas invenire per Solem.

IN his regionibus, Gallia, & alibi, intra tempus νυχθημερινὸν numerantur bis 12 horæ, incipiendo à meridie, ac desinendo in meridie diei sequentis.

In Italia (ut & olim Athenis) in die naturali numerantur 24 horæ, incipiendo semper ab occasu Solis (sive æstate cum dies longiores sunt, sive hyeme cum breviores) per 1, 2, 3, &c. ac desinendo in occasu Solis diei sequentis, & hora 24.

Horæ istæ inveniuntur de die in globo per Solem triplici via, per altitudinem cognitam, 2 per observatum Azimuth, 3 per radios Solis.

1 Per altitudinem Solis; suppone exempli causa inquirendam tibi esse horam Italico modo numeratam, Amstelodami, ad diem 30 Iulii post meridiem, cum Sol 30 gradibus elevatus est supra horizontem. Globo erecto ad latitudinem civitatis Amstelodamensis, adjunge locum Solis ejus diei, qui est in 7 Leonis, horizonti occiduo, & indicem horæ duodecimæ versus austrum. Dein converte porro globum donec locus Solis in occidente obtineat 30 gradum verticalis ab horizonte sursum numeratum; & ostendet index in cyclo horario, ab hora 12 austrina initio numerandi facto, horas 20, scr. 35, pro tempore diei in horis Italicis.

II Per Azimuth Solis: applicato occidenti loco Solis, indiceque horæ meridianæ duodecimæ, verticalem in observato constitue Azimutho ad occidentem aut orientem à meridiano, prout observatio indicat; & converte globum donec locus Solis subsit verticali, & ostendet index in cyclo horario, horam diei Italicam, numerandam à duodecima meridiana.

III Per radios Solis: loco Solis occidenti advoluto ad diem observationis; indiceque applicato horæ 12; verte globum donec gradus loci Solis supra horizontem ascendat in oriente aut in occidente: ibi colloca

loca gnomonem ſphæricum aut acum modico ceræ firmatum, eumque obverte Soli, donec nullam de ſe projiciat umbram in alterutrum latus, & indicabit index horam quæſitam, numerandam à 12 meridiana, ut ante.

XLV. PROBLEMA.

Eaſdem horas Italicas de nocte inveſtigare per ſtellas.

ILlud duplici via abſolvitur, nempe aut per altitudinem ſtellarum, aut per earum Azimuth.

I Per altitudinem: globo ad elevationem Poli compoſito, locoque Solis occidua horizonti, indice vero horæ 12 meridianæ applicato; converte globum donec ſtella propoſita in ea cæli plaga tali gradui verticalis adhæreat qualem obſervaſti; & oſtendet index horam quæſitam numerandam à 12 meridiana.

II Per Azimuth: globo, loco Solis, indice, ut ante conſtitutis, & appoſito verticali ad Azimuth obſervatum, verte globum donec ſtella ſubſit verticali, & oſtendet index in cyclo horario, horam Italicam quæſitam, numerandam ab hora meridiana duodecima.

XLVI. PROBLEMA.

Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.

NOribergæ & in aliis Germaniæ locis numerantur horæ ut olim apud Chaldæos & Babylonios, ab ortu Solis, per 1, 2, 3, donec poſtero die Sol iterum oriatur ad horam 24. Inter harum inventionem & Italicarum illud ſaltem eſt diſcriminis, quod pro applicando locum Solis horizonti occiduo, eundem in hoc caſu adjungamus horizonti ortivo: tum omnibus modis eadem utimur praxi tam in Sole quam in ſtellis, qua uſi ſumus in problemate antecedente.

XLVII. PROBLEMA.

Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntur, tam diei quam noctis investigare.

ALius olim horarum usus fuit apud Iudæos, Græcos & veteres Romanos, quam hodie est apud nos.

Horæ nostræ tam diurnæ quam nocturnæ per totum annum æqualis semper sunt magnitudinis, nempe 24 partes diei naturalis numeratæ à meridie in meridiem: sed eorum horæ erant perpetuo inæquales. Dividebant enim diem ab ortu Solis in occasum, qualiscumque foret magnitudinis, in horas 12; ut & noctem, à Solis occasu ad ortum. Quoniam vero talis dies in omnibus regionibus ab æquatore recedentibus versus mundi polos; tam ad præcedentem quam sequentem diem inæqualis semper est; etiam horæ istæ sunt perpetuæ inæqualitatis pro ratione discriminis quod intercedit inter ipsos dies. Talium horarum fit mentio in antiquis historiis, & sacris literis apud Matthæum cap. 20, & Iohannem cap. 11, & quibusdam aliis locis.

Ad inveniendum quantitatem horæ inæqualis omnibus diebus ác noctibus anni; locum Solis ejus diei quo id cupis investigare, adjunge horizonti ortivo, ac respice quis gradus æquatoris simul stringat horizontem (hoc est, quanta sit Solis ascensio obliqua,) eumque mente reserva: hinc locum Solis advolve meridiano & nota gradum Eclipticæ orientem; discrimen graduum inter duo ista æquatoris puncta, divide per 6 (quia ab ortu Solis ad meridiem sex præcisè horæ inæquales absolvuntur) & ostendet quotiens quot gradus æquatoris sumendi sint, aut per meridianum volvendi, pro qualibet hora diei inæquali.

Exemplum.

Die 30 Iulii cupio venari quantitatem horæ inæqualis in civitate Amstelodamensi. Globo ergo ad latitudinem loci disposito, adjungo locum Solis ejus diei, qui

est in 7 gradu Leonis, horizonti ortivo, & invenio coascendentes gradus æquatoris 103, scr. 33. Post applico locum Solis meridiano, & video oriri gradus æquatoris 219, scr. 25; atque ab ortu Solis ad appulsum ejus ad meridianum, ascendisse supra horizontem, aut (quod idem est) pertransiisse meridianum gradus æquatoris 115, scrup. 22. His divisis per 9, prodeunt gradus 19, & fere 19 scr. æquatoris, pro mensura horæ inæqualis, quæ æqualem excedit gradibus 4, scr. 19 fere, hoc est, scrupulis horæ æqualis 17 & paulo plus: in quantum hora inæqualis isto die major est æquali.

Quantum hora inæqualis de die superat æqualem, tantum de nocte æquali minor est: ac proinde si 17 scrupula detrahantur horæ æquali, restant scr. 43 horæ æqualis, pro quantitate horæ inæqualis nocturnæ ad tempus propositum.

Horam diei inæqualem ut invenias per datum Azimuth, aut per notam altitudinem Solis supra horizontem, adjunge locum Solis supra horizontem circulo verticali, in Azimutho aut altitudine de cælo observata. Globo ita firmato, si ante meridiem sit, vide quot gradus æquatoris intercedant inter ascensionem obliquam Solis (jam ante inventam) & punctum æquatoris quod tum stringit horizontem in ortu; aut si sit post meridiem, quot sint æquatoris gradus inter descensionem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens. Eos divide per tot gradus quot continet quælibet hora diei inæqualis, & ostendet quotiens horam inæqualem quam quærebas.

Exemplum.

Prædicto die 30 Iulii pono Amstelodami ante meridiem observatam esse Solis altitudinem graduum 40, & quærendam ex ea horam inæqualem.

Polo globi elevato pro latitudine Amstelodamensi grad. 52, scr. 23, adjungo locum Solis (in 7 Leonis) horizonti ortivo, & invenio cum eo ascendentes gradus æquatoris 103, scrup. 33. Mox converto globum, donec

donec locus Solis attingat 40 gradum verticalis, eumque obfirmo, & quærendo gradum æquatoris orientem, invenio 171 grad. ſcr. 51; ita ut antecedens æquatoris punctum, quod oſtendebat aſcenſionem Solis obliquam, ſupra horizontem aſcenderit gradibus æquatoris 68, ſcrup. 18; & quia per præcedens exemplum iſto die inventa eſt quælibet hora diei inæqualis continere gradus æquatoris 19, ſcrup. 19, numerando in æquatore ab horizonte ſurſum, inquiro quoties totidem gradus prius æquatoris punctum ſupra horizontem aſcenderit, invenioque ter illud 19 gr. ſcrup. 19 permeaſſe, & ſupereſſe adhuc gradus 10, ſcrup. 27, quos per regulam reduco ad minuta horæ inæqualis, hoc pacto: gradus 19, ſcrup. 19 æquatoris, faciunt unam horam inæqualem; quantum gradus 10, ſcr. 27? prodeunt ſcrup. 32. ut fuerit tum temporis, hora inæqualis 3, ſcrup. 32.

Eadem operandi ratione utimur cum hora inæqualis invenienda eſt per Azimuth aut radios Solis, quod ex iis quæ pro inveniendis horis æqualibus problemate 35 & 36 tradidimus, ſatis poteſt intelligi.

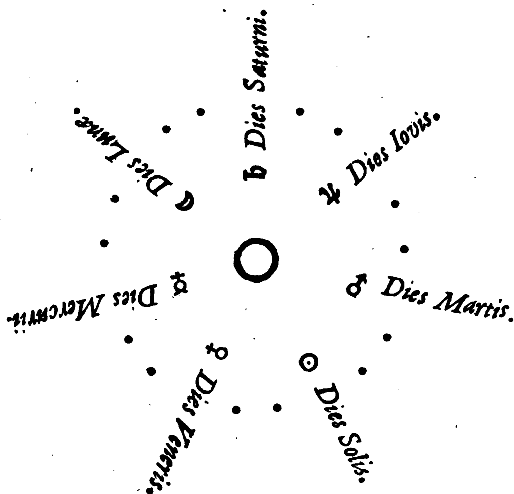
Aliter per numeros.

Exempli cauſa, die 7 Iulii cupio ſcire quænam ſit hora inæqualis, ad horam æqualem tertiam à meridie. Per 23 problema dies artificialis tum temporis eſt horarum æqualium 16; quibus diviſis per 12, prodit hora una æqualis, & ſcrup. 20, pro magnitudine horæ inæqualis. Vt ergo ſciam horam diei inæqualem ad æqualem tertiam poſt meridiem, dico ex vulgari regula, una hora æqualis & 20 ſcr. dant horam inæqualem, quid dant horæ æquales 3? prodeunt horæ inæquales 2, ſcrup. 15; quibus additis ad horas inæquales 6 ante meridiem elapſas, proveniunt ſimul horæ inæquales 8, & ſcrupula 15.

Horæ inæquales dicuntur alias horæ *Planetarum*, quia veteres cuique Planetæ unam ex iis adſcripſerunt qua regeret; ea ratione, ut prima hora incipiente ab ortu Solis,

Solis, is dominetur Planeta à quo dies habet ſuam denominationem (notum enim eſt dies ſeptimanæ denominari à ſeptem Planetis) ſecunda hora Planeta huic ordine proxime ſuccedens; atque ita porro, adeo ut ſi quando dominationem Planetæ ad quamlibet diei ac noctis horam ſcire deſideras, inſpiciendum tantum habeas ſequentem eorum ordinem; & abacum rotundum appoſitum.

♄ Saturnus. ♃ Iupiter. ♂ Mars. ☉ Sol.
♀ Venus. ☿ Mercurius. ☾ Luna.



Vt ergo ſcias quiſnam Planeta ad datam horam dominetur; quære in abaco diem ſeptimanæ, cui appoſitus eſt Planeta regens hora diei prima: ab eo ad dextram numera in orbem, quo qualibet hora unum promovendo locum, & deduceris per horam notam ad planetam iſtius horæ regimini deſtinatum.

Exem-

Exemplum.

Scire desidero, quisnam Planeta regat horam 10 diei Martis: incipio ergo cum 1 à Marte, cujus illo die imperium est in horam primam, cum 2 transeo ad Solem, cum 3 ad Venerem, ac desino cum 10 in Mercurio, qui est Planeta regens horam 10 diei Martis. Item, scire expeto, quis Planeta regat horam 5 nocturnam diei Lunæ, hoc est, horam 17 à præcedente exortu Solis. Incipiens ergo horam primam à Luna, & numerans circumcirca in 17, desino in Iove, quem dico esse dominum ac rectorem horæ 5 nocturnæ diei Lunæ. In aliis horis idem est processus.

XLVIII. PROBLEMA.

Cujus loci in Sphæra terræ vertici Sol incumbat ad datum tempus, invenire.

PRo exemplo inquiremus cuinam loco terræ Sol versetur in Zenith die 21 Maji, cum Amstelodami est hora matutina $6\frac{1}{2}$, seu $5\frac{1}{2}$ ante meridiem. Amstelodamum loca sub meridiano, & indicem applica horæ 12, globumque verte in occidentem (quia ante meridiem cum sit, Sol est ab Amstelodamo orientalis) donec index pertranseat horas $5\frac{1}{2}$; tum firma globum, & numera declinationem Solis ejus diei (quæ per 10 problema est quasi 21 graduum borealis) in meridiano ab æquatore ad boream; & signum ibi imprime globo terrestri, quod incidet in latitudinem borealem graduum 21, & in longitudine distabit ab Amstelodamo gradus $82\frac{1}{2}$, non longe ab urbe Indiæ orientalis *Suratta*; qui locus est cujus vertici Sol ad datum tempus directe incumbit.

XLIX. PROBLEMA.

Quo terræ loco Sol oriendo aut occidendo, nocte, dieque, attingat horizontem, explorare.

QVære primum per problema antecedens in cujus loci terræ Zenith ad datum tempus, ſeu diurnum, ſeu nocturnum verſetur Sol; quo invento (exempli cauſa, aſſumpto loco *Surattæ* vicino ſub latitudine borea grad. 21, & tempore ante dicto) applica locum meridiano, & Polum boreum attolle pro latitudine ejus data; eritque locus undique ab horizonte quam poterit maxime remotus ſub Zenith. Hoc peracto, omnes regiones per quas tranſit horizon, Solem quoque in horizonte habent; & qui habitant ad orientem à meridiano, vident eum ad occidentem ſub horizontem deſcendere, qui ad occidentem, eundem ad orientem ſupra horizontem extolli. Qui degunt ſub meridiano in Septentrione, Solem humillimum habent ad horizontem, & jam jam denuo aſſurgentem; at qui in meridie ſubſunt meridiano, habent eum ſupra horizontem altiſſimum, & jam jam rurſus deſcenſurum. Omnes ergo regiones ſupra horizontem exſtantes, Solem quoque ſupra eum habent conſpicuum; & contra quæcunque ſub horizonte verſantur, Solem ſub horizonte inconſpicuum habent, & ſunt in tenebris noctis.

Si globum ita conſtitutum vertas, videbis regiones omnes circa Polum Arcticum incluſas circulo, intervallo elevationis Poli 21 graduum deſcripto, non poſſe deſcendere ſub horizontem, ac per conſequens, Sole inibi aſſidue ſupra horizontem morante, diem habere continuam. Et contra, regiones circa Polum Antarcticum tali circulo incluſas, non ſcandere ſupra horizontem, ac propterea Sole perpetuo latente, habere continuam noctem.

L. PRO-

L. PROBLEMA.

Quibus locis Terræ Sol tangat horizontem oriens aut occidens, omni tempore per radios Solis invenire.

QVia horizon ligneus ob latitudinem quam habet, impediret radios Solis ad hoc problema necessarios, exime ei globum terrestrem, & ex filo Zenith loci tui affixo liberum suspende. Hinc duobus insuper filis meridiano alligatis apud Polum boreum & austrinum, globum ita dirige, ut meridianus verum situm septentrionis respiciat & austri; & locum habitationis tuæ meridiano subjunge: axis globi sic dispositi, parallelus erit cum axe mundi, & omnes ejus regiones respondebunt regionibus terræ. His peractis irradiet Sol globum, & cernes non sine delectatione sequentia hæc tanquam in rei veritate. I. Quo pacto fictitius terræ globus non aliter quam verus, uno hemisphærio illustretur, altero versetur in umbra & quasi tenebris. II. Omnibus regionibus in parte illustrata sitis, eo tempore esse diem, aliis in umbrosa locatis, esse noctem. III. Si in medio hemisphærii illustrati acus modico ceræ perpendiculariter superficiei globi affigatur, ita ut nullam projiciat umbram in hanc aut illam partem, sed tota à Sole illustretur, Solem isti loco directe esse in Zenith supra verticem incolarum. IV. Si linea in globo ducatur ab uno Polorum ad alterum per mediam partem illustratam, omnibus locis sub eo circulo sitis esse meridiem. Iis quoque quæ ad orientem sita sunt, tempus esse pomeridianum, quoniam Solem habent occidentalem; quæ vero ad occidentem, tempus esse antemeridianum, quia Solem habent adhuc orientalem. V. Locorum omnium quæ in confinio lucis & umbræ versantur, incolas, Solem spectare in horizonte; & eos quidem qui à circulo per medium hemisphærii illustrati ducto orientales sunt, videre occidentem; alios qui ab eodem circulo distant in occasum, Solem cernere orientem. VI. Si lux Solis comprehendat aut

excedat alterutrum Polorum, (quod fit circa Polum Arcticum Sole perambulante signa Zodiaci borealia, circa Antarcticum eodem conficiente signa australia) loca comprehensa circulo intervallo excessus lucis solaris supra Polum descripto, Solem eo tempore habere non occidentem, sed diem continuam. Et contra loca comprehensa circulo descripto intervallo distantiæ lucis solaris à Polo opposito, Solem non cernere orientem, sed habere continuam noctem. VII. Si globum pendere sinas immobilem, & modicum exspectes, videbis paulatim in occidente quibus locis magis magisque diescat; & contra in oriente, quibus in locis magis ac magis ingruat umbra aut nox.

LI. PROBLEMA.

Quot locis diversis, tam in eadem, quam discrepante longitudine, Sol eodem tempore sit æque altus supra horizontem, invenire.

LOcum oblatum cui Sol versatur in Zenith, per 48 problema adjunge meridiano, exempli causa *Surattam* Indiæ sub latitudine borea 21 graduum: eique annecte circulum verticalem. Hunc ergo si per horizontem convertas, loca omnia iisdem ejus gradibus subjecta, Solem habent in eadem altitudine supra horizontem, quia pariter à suo Zenith vident remotum. Exempli gratia, quæ sita sunt ab eo circulo quem Octuagesimus Verticalis gradus circumvolutione sua describit, Solem eo tempore simul observant 80 gradus elevatum supra horizontem; quæ vero sub circulo à septuagesimo gradu Verticalis descripto versantur, Solem simul altum vident gradibus 70. Atque ita porro de gradu in gradum, & minores Verticalis particulas.

Quoniam ergo loca omnia tam paris quam diversæ longitudinis, sub circulo (seu magno seu parvo) ex loco cui Sol est in Zenith tanquam centro descripto sita, Solem eodem tempore supra horizontem observant æque altum; notum est, in omnibus latitudinibus (1, 10, 20, 30, plurium aut pauciorum graduum) æqualiter à *Su-*

ratta borealibus auſtralibuſve, Solem meridianum iſthac die eſſe æque altum, ut in latitudine 20 & 22 graduum; item in latitudine graduum 15 & 27; 5 & 37, necnon & grad. 10 meridionali, & 52 boreali; hoc ſolum diſcrimine, quod loca auſtraliora obſervent Solem à Zenith ad ſeptentrionem poſitum, borealiora vero ad auſtrum.

Quod autem Sol appareat æqualiter elevatus ſupra horizontem in diverſis latitudinibus, quæ aut alterne aut ſimul utrimque ab Æquatore ſunt ſeptentrionales meridionaleſve; non in meridie tantum fit cum Sol eſt ſub meridiano, ſed & aliis quibuſlibet diei horis.

Exemplum.

Si noſſe deſideres, ſub qua latitudine, ad eandem longitudinem, Sol die 9 Iunii, hora 9 matutina, hoc eſt, tribus horis ante meridiem, Sol talem habeat altitudinem, qualem obſervatur habere Amſtelodami: adjunge eam urbem meridiano, indicemque horæ 12, & converte globum in occaſum, donec index oſtendat horam 3, (aut pro horis 3, volve per meridianum gradus Æquatoris 45) ac tum declinationem Solis ejus diei quæ eſt 21 graduum, ſupputa in meridiano ab Æquinoctiali verſus boream, & termino numerationis imprime notam, quæ erit loco Solis; dein revolve globum donec Amſtelodamum iterum ſubſtet meridiano, eumque obfirma.

His peractis, applica inferiorem verticalis extremitatem ipſi puncto Orientis in horizonte, & ſuperiorem extremitatem in meridiano tantiſper deprime, donec margo ejus gradibus notatus interſecet notam ante dictam ſeu Solem; & oſtendet extremitas verticalis ſuperior in meridiano gradus 30, ſcrup. 58, ab Æquatore ad boream. Quoniam vero latitudo Amſtelodamenſis borea eſt grad. 52, ſcr. 23, prædictus locus in meridiano diſtat à Zenith Amſtelodamenſi gradibus 21, ſcrup. 25. Totidem ergo gradus iterum à verticali in meridiano numera ad auſtrum, & incidet terminus numerationis in latitudinis gr. 9, ſcr. 33, pro loco cui Sol eo tempore parem habet altitudinem ſupra horizontem, cum Amſtelodamenſi. Poteſt

Poteſt idem aliter inveniri, hoc pacto. Circini cujuſdam pedem unum impone notæ, alterum civitati Amſtelodamenſi verſus boream; eumque poſt converte ad auſtrum ſub meridiano; ac reſpice quem latitudinis gradum in globo ibi contingat, invenies grad. 9, ſcr. 33, ut ante. Bina ergo iſta loca, tanquam duo Zenith ſeu puncta verticalia, æqualiter diſtant à nota prædicta quæ refert Solem; ac per conſequens Sol duobus iis locis parem habet altitudinem ſupra horizontem.

Quoniam autem circulus verticalis, ex oriente per Solem, uti dictum eſt, traductus, ab illo ut proxime perpendiculariter (uti meridianus ex Polo in Æquatorem) incidit in meridianum; patet hinc, non duo tantum loca prædicta eo tempore Solem habere in eadem propinquitate ad ſuum Zenith; ſed & omnia alia, quæ ſub eodem meridiano, utrimque à circulo verticali plus minuſve removentur. Verticali enim ad hunc modum latitudini grad. 30, ſcr. 58 applicato, loca uno gradu ab eo borealiora aut auſtraliora, hoc eſt, quæ latitudinem habent 31 grad. 58 ſcr. & 29 grad. 58 ſcrup. Solem ſuo Zenith æque obſervant vicinum. Neque aliter agitur cum locis, quæ ad 10 gradus à verticali recedunt ad ſeptentrionem aut meridiem, ut quæ latitudinem habent grad. 40, ſcrup. 58, & grad. 20, ſcr. 58. Eademque ratio eſt eorum locorum, quæ ad 40 gradus in auſtrum aut boream recedunt, ſub latitudine ſcilicet 9 grad. 2 ſcr. auſtrali, & gr. 70, ſcr. 58 boreali. Hæc enim Solem ſub eadem diſtantia à Zenith intuentur, & per conſequens æqualiter elevatum ſupra horizontem.

Hinc datur animadvertere, quam gravi premantur errore, qui omnibus diei horis elevationem Poli invenire ſe poſſe ſperant per altitudinem Solis ſupra horizontem. Etiamſi inſuper conſtet, horam diei inventu impoſſibilem eſſe, niſi prius certo conſtiterit de Poli loci elevatione.

LII. PROBLEMA.

Planetas in globo cælesti collocare, & per id cognoscere.

QVamvis Planetæ juxta doctrinam capitis 5, lib. 1, in globis exprimi ac depingi nequeunt ad tempus sat diuturnum, uti fixæ, ob rationes ibi datas, notari tamen in iis possunt ad certum momentum, aut tempus præcise determinatum. Quod ut fiat, sciendum prius in quo cæli loco quilibet eorum tali tempore versetur, & quo modo id inveniatur. Vt autem rectius illud explicemus, utemur hic istiusmodi exemplo. Pone Planetas omnes in globo locandos esse, prout se habuerunt in cælo, Amstelodami anno 1634, Ianuarii die 8, vesperi hora 10. Inspice Ephemerides aliquas, puta eas quæ à M. *Davide Origano* editæ sunt ad longitudinem civitatis Francofurtensis ad Oderam, ac nota quam habeant Planetæ longitudinem ac latitudinem ad meridiem diei propositæ, & invenies illas hujus dispositionis.

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	18 .	24 .	♑	0 .	0	
Lunæ	12 .	10 .	♉	3 .	12	S.
Saturni	17 .	4 .	♐	1 .	46	S.
Iovis	22 .	34 .	♊	1 .	2	M.
Martis	27 .	37 .	♍	2 .	38	S.
Veneris	19 .	12 .	♐	1 .	14	S.
Mercurii	2 .	33 .	♒	0 .	6	S.

Sequentis vero diei 9 meridie, hujus

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	19 .	25 .	♑	0 .	0	
Lunæ	24 .	55 .	♉	3 .	58	S.
Saturni	17 .	11 .	♐	1 .	46	S.
Iovis	22 .	28 .	♊	1 .	1	M.
Martis	27 .	52 .	♍	2 .	40	S.
Veneris	20 .	27 .	♐	1 .	11	S.
Mercurii	2 .	42 .	♒	0 .	21	S.

Quoniam

Quoniam vero civitas Amſtelodamenſis 10 circiter gradibus occidentalior eſt Francofurto, ad cujus longitudinem Ephemerides ſupputatæ ſunt, notum eſt per 42 problema, ſi quando Amſtelodami eſt hora veſpertina 10. tum Francofurti eſſe horam 10, ſcrup. 40. Si ergo quæramus quænam fuerit Planetarum diſpoſitio in cælo ad longitudinem Francofurtenſem dicta die 8 Ianuarii, hora veſpertina 10, ſcrup. 40; habebimus quoque eorum diſpoſitionem Amſtelodami ad horam 10 præciſe. Experiemur id in Luna, ut ſit tanquam typus in aliis, hoc pacto. Meridie 8 Ianuarii occupat Luna Francofurti in longitudine grad. 12, ſcrup. 10 Tauri; ſequentis autem diei meridie grad. 24, ſcrup. 55, ejuſdem ſigni. Differentia eſt 12 grad. 45 ſcrup. quos Luna ſpatio 24 horarum in longitudine percurrit. Dic ergo juxta regulam vulgarem, 24 horis promovetur Luna grad. 12, ſcr. 45, quot gradibus intra horas 10, ſcrup. 40? invenies grad. 5, ſcrup. 40. Eos adde longitudini Lunæ ad diem 8 Ianuarii, & acquires grad. 17, ſcrup. 50 Tauri, pro longitudine Lunæ ad tempus propoſitum. Latitudo Lunæ ad diem 8 Ianuarii eſt 3 grad. 12 ſcrup. ad diem 9 ſequentem grad. 3, ſcrup. 58, utraque borealis ab Ecliptica. Differentia eſt ſcrup. 46. Dic ergo rurſus, 24 horis augetur Lunæ latitudo ſcrup. 46, quantum augebitur horis 10, ſcrup. 40, prodibunt ſcrup. 20, quibus additis ad grad. 3, ſcr. 12, quoniam eſt latitudo creſcens, veniunt grad. 3, ſcr. 32, pro latitudine Lunæ borea ad tempus datum. Eundem operandi modum ſequere in omnibus aliis Planetis, & invenies prædicta die 8 Ianuarii Amſtelodami veſperi hora 10 talem fuiſſe ipſorum in cælo ſitum ac conſtitutionem.

Longi-

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	18.	51.	♑	0.	0	
Lunæ	17.	50.	♉	3.	32	S.
Saturni	17.	7.	♐	1.	46	S.
Iovis	22.	32.	♊	1.	2	M.
Martis	27.	43.	♍	2.	39	S.
Veneris	19.	45.	♐	1.	13	S.
Mercurii	7.	37.	♒	0.	12	S.

Vt ergo hæc ipſorum loca in globum transferas, ita eum per 33 problema colloca, ut Ecliptica conveniat cum horizonte, ejuſque Polus boreus cum Zenith; & verticali Zenith affixo globum firma: Planetaſque quorum latitudo eſt borealis, ad datum tempus hoc modo in globo deſigna. Inferiorem verticalis extremitatem adjunge longitudini, exempli cauſa, Lunæ in gr. 17, ſcr. 50 Tauri, ac numera in verticali ſurſum grad. 3, ſcrup. 32 pro latitudine boreali, juxta tabulam, atque ibi notam imprime globo cæleſti: ea inter fixas eundem locum referet, quem tunc occupavit Luna. Pro loco Saturni adjunge extremitatem verticalis grad. 17, ſcrup. 7 Sagittarii, ac numera ſurſum grad. 1, ſcrup. 46 pro latitudine boreali, ac ſimiliter imprime globo notam quæ inter ſtellas fixas referet locum Saturni, ad tempus propoſitum. Simili modo age in Marte, Venere & Mercurio. Iovem vero qui latitudinem habet auſtralem, ut in globo colloces, verte eum ita ut Polus Eclipticæ auſtrinus conveniat cum Zenith; tum verticalem ex Zenith demiſſum adjunge Eclipticæ in grad. 22, ſcrup. 32 Geminorum, & in illo ſurſum numera grad. 1, ſcrup. 2, & impreſſa nota habebis verum locum Iovis. Ad extremum notam quoque imprime gradui 18, ſcr. 51 Capricorni pro loco Solis in Ecliptica, atque eo peracto globum denuo converte, & ad ſitum cæli pro data hora compone per problema 31, & ſiti erunt omnes Planetæ in globo inter ſtellas fixas plane ut in ipſo cælo. Eadem operandi ratione uti licet ad datum quodvis tempus,

tempus, ac facile per 32 problema in eorum cognitionem pervenire.

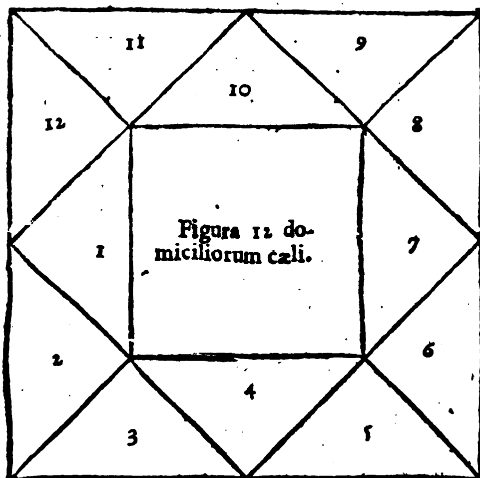
LXII. PROBLEMA.

Duodecim cæli domos erigere beneficio globi cælestis.

ASstrologi, qui de viribus & influentiis corporum cælestium in hæc inferiora agunt, & futura inde se prædicere posse existimant, totum cælum dividunt in duodecim partes, quas *Domos* vocant. Hæc divisio fit per sex circulos maximos, transeuntes per duo puncta opposita tanquam Polos, communes nempe horizontis & meridiani intersectiones versus boream & austrum; præcipui ex illis sunt meridianus & horizon, qui cælum semper dividunt in 4 partes æquales: cæteri quatuor, si indicantur per circulum positionis. Bini quadrantes æquinoctialis supra horizontem existentes dividuntur in tres partes æquales, & circulus positionis (cujus extremitates Poli affixi sunt duabus intersectionibus horizontis & meridiani) ab utraque meridiani parte attollitur ad puncta illius divisionis, atque hac ratione quilibet illorum cæli quadrantium dividitur in tres partes, inter horizontem & meridianum, quæ simul constituunt sex domos supra horizontem existentes: partes vero ex adverso illis oppositæ sub horizonte efficiunt 6 residuas. Per hos circulos dividitur Æquinoctialis in 12 partes æquales, Ecliptica in totidem partes inæquales. Inæqualium autem partium major habetur ratio, ac notantur seorsim, ut termini & notæ initiorum istorum domiciliorum. Ordo & numeratio domorum initium capit ab oriente infra horizontem deorsum tendendo, ita ut 6 priores perpetuo sint sub horizonte, & 6 reliquæ supra eum. Præcipuæ, & quarum major est consideratio, sunt quatuor. Prima, quæ dicitur *Horoscopus*, seu *signum ascendens*, initium capit ab horizonte versus orientem. Quarta, à meridiano sub horizonte in imo cæli. Septima, ab horizonte versus occidentem, & supra eum extat. Decima, à meridia-

no,

no, in ſummo ſeu medio cæli. Nam ſi quando corpora cæleſtia ad illas ſe applicant, majorem oſtendunt vim ſuam & efficaciam. Duodecim hæc domicilia plerumque repræſentantur per figuram planam duodecim triangulorum, ut hic videre eſt.



Qua ratione domus cæleſtes deſcribantur ad tempus propoſitum, tali exemplo ponemus ob oculos. Deſcribenda ſit figura cæleſtis prout cælum ſe habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris, veſperi hora 6, ſub elevatione Poli 52 grad. 50 minutorum.

Quære prius per Problema antecedens vera Planetarum loca ad datum tempus; & invenies ea prout exhibet tabella ſequens, quæ deinde transfer in globum.

Tabella longitudinum & latitudinum Planetarum anno 1571 die 9 Decembris, vesperi hora 6.

	Longitudo.			Latitudo.		
Saturni	12.	14.	♏	2.	7	S.
Iovis	16.	45.	♓	1.	27	M.
Martis	29.	5.	♍	1.	42	S.
Solis	27.	17.	♐	0.	0	
Veneris	26.	17.	♏	0.	19	S.
Mercurii	5.	9.	♐	0.	52	S.
Lunæ	27.	18.	♍	4.	0	S.

Polum boreum attolle gradibus 52, min. 50: locum Solis (qui eſt in 27 grad. 17 min. Sagittarii) adjunge meridiano, indicemque horæ 12 meridianæ, aut verte globum, donec index oſtendat horam ſextam, aut majoris certitudinis cauſa per Problema 26 pertranſeant meridianum pro horis ſex gradus 90 Æquinoctialis verſus occidentem, incipiendo ab aſcenſione recta Solis 267 graduum, 2 minutorum. Hoc peracto globum obfirma, circulumque poſitionis affige Polis ſuis ab occidentali globi latere. Reſpiciens ergo ad circulorum ſitum invenies in occidentali horizontis parte gradum 267, min. 2 Æquinoctialis, qui dicitur deſcenſio obliqua domus ſeptimæ; hinc numera ſurſum in Æquinoctiali tertiam partem quadrantis comprehenſi inter meridianum & horizontem, hoc eſt 30 gradus uſque ad gradum Æquinoctialis 297, min. 2, quanta eſt deſcenſio obliqua domus octavæ. Huc uſque attolle circulum poſitionis, ac vide ubi interſecet Eclipticam; invenies grad. 14, min. 20 Aquarii, eum nota pro initio domus octavæ. Ab hinc adhuc tertiam partem quadrantis, ſeu 30 gradus numerando uſque ad grad. 327, min. 2, habebis deſcenſionem obliquam domus nonæ, eique impoſito circulo poſitionis, ac notato loco ubi Eclipticam interſecat, invenies grad. 20, min. 10 Piſcium, pro initio aut cuſpide domus nonæ.

Pro initio aut cuſpide decimæ domus occupat meridianum grad. 26, min. 46 piſcium, poſtea applica circulum poſitionis meridiano à parte orientis, atque inde numera in æquinoctiali tertiam partem quadrantis ſeu 30 grad. & habebis aſcenſionem obliquam undecimæ domus grad. 27, min. 2, huic applica circulum poſitionis, & interſecabit is Eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri, pro initio undecimæ domus. Ab aſcenſione obliqua domus undecimæ, numera porro 30 gradus Æquinoctialis, & terminabitur numeratio in 57 grad. 2 min. pro aſcenſione obliqua domus duodecimæ, huic appone circulum poſitionis, & indicabit is in Ecliptica initium domus duodecimæ in grad. 27, min. 9 Geminorum. Horizontem occupant grad. 25, min. 28 Cancri pro initio domus primæ.

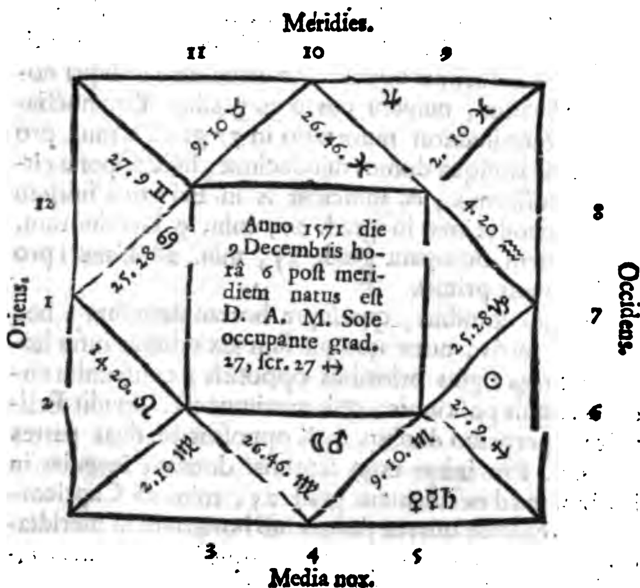
Sex cæli domibus, quæ ſupra horizontem ſunt, hoc modo repertis, notæ quoque ſunt ſex reliquæ infra horizontem ex ſignis prioribus oppoſitis; totus enim circulus aliquis poſitionis, quia maximus eſt, dividit Eclipticam perpetuo duobus locis oppoſitis in duas partes æquales. Pro initio ergo ſeptimæ domus, invenies in horizonte ad occidentem grad. 25, min. 28 Capricorni; pro cuſpide quartæ domus ſub horizonte in meridiano grad. 26, min. 46 Virginis; atque ita porro in cæteris, prout in hac tabella videre eſt:

Sex domus ſupra horizontem repertæ ſunt hæ	8-14.	20	♒
	9- 2.	10	♓
	10-26.	46	♓
	11- 9.	10	♉
	12-27.	9	♊
	1-25.	28	♋

Sex reliquæ prioribus oppoſitæ ſub horizonte	2-14	20	♌
	3- 2	10	♍
	4-26	46	♍
	5- 9	10	♏
	6-27	9	♐
	7-25	28	♑

Ad extremum conſiderans in quibus domibus reperiantur Planetæ, invenies Lunam & Martem occupare domum quartam; Venerem, Mercurium & Saturnum domum quintam, Solem ſextam; omnes ſub horizonte verſantes: Iovem in nona conſtitutum ſupra hori-

zontem. Hæc omnia in uno ſchemate nota, prout hic ſequitur; eo enim facies cæli ad tempus prædictum plenarie exhibetur.



M E M-

MEMBRUM SECUNDUM LIBRI SECUNDI.

De Horologiis ſciotericis.

De neceſſitate & utilitate Horologiorum ſciotericorum.

INter multiplices delectationes quæ ex uſu globorum hauriri ſolent, haud minima eſt horologiorum ſciotericorum per illos deſcriptio, & ea ipſa ingentis præterea utilitatis. Delectatione afficiuntur illi quibus volupe eſt in hoc pulvere ſe exercere; utilitas ad omnes omnino homines redit, velut quotidiana docet experientia. Quoniam enim maximam vitæ noſtræ partem, opificiis, mercatura, & conventibus ad certa tempora, tranſigimus; ægre ſane horologiorum uſu carere poſſumus; quandoquidem illorum beneficio nobis proponuntur horæ certæ ac definita tempora, ad quæ labores & quietem noſtram, tum & actiones, conventuſque, ſine mutuo detrimento diſtribuimus, ordinamus, & perficimus. Hac tanta utilitate à veteribus animadverſa, varia ac ſubtilia excogitarunt inventa, quibus tempora horaſque tam nocturnas quam diurnas diſcernere daretur & obſervare. Verum inter omnia iſta nullum repertum eſt, quod ipſorum deſiderio majori cum certitudine, & minori cum ſumptu hac in parte ſatisfaceret, quam horologia ſcioterica, in ſuperficiebus corporum immobilium deſcripta. Et quanquam iſta variis modis tam per lineas quam per numeros, & inſtrumenta deſcribi queant; non datur tamen ſimplicior, aut clarior, quam qui abſolvitur per globos Aſtronomicos, quemque hic latius decrevimus explicare.

De varietate Horologiorum Solarium.

DIstribui ſolent horologia ſolaria in duo præcipuè genera, in *pendentia* ſcilicet & *fixa*. Pendentia ſunt quæ de manibus ſuſpenſa, & ad Solem aut ſtellas converſa, oſtendunt horas diurnas ac nocturnas; eaque talia, in quibus aut utimur pinnacidiis ad tranſmittendos radios Solis, aut oculari intuitu ad obſervandum ſidus aliquod cæleſte, ut ſunt *Aſtrolabia*, *Cylindri*, *Quadrantes*, *Annuli Aſtronomici*, *Annuli horarii*, & ſimilia. Fixa ſunt, quæ nec ſuſpenduntur nec moventur, ſed immobilia conſtruuntur, & per umbram ſtyli fixi horas diurnas indicant. Ea rurſus duplicia ſunt, nempe quæ aut in ſuperficiebus planis, aut in ſphæricis aliove modo incurvatis excavatiſque deſcribuntur.

Omnia horologiorum genera, & quot ea modis fiant hîc deſcribere animus mihi non eſt: ea enim res ingens poſtularet volumen; ſed tantum quo modo varia in ſuperficiebus planis depingi queant beneficio globorum. Quo ut fundamento illius materiæ bene intellecto, quilibet in Arithmetica, & Geometria exercitatus, facile capiet, non modo qua ratione illa, ſed & omnia alia tam per lineas quam per numeros ex voto queat delineare.

Scioterica horologia in ſuperficiebus planis diverſa ſunt, quæ nominibus ſuis diſtinguuntur, pro ratione circulorum cæleſtium, cum quibus eorum plana ſunt parallela. Inter ea ſunt *Horizontalia*, quæ ad libellam expanſa, parallela ſunt cum horizonte, & quorum plana directe aſpiciunt Zenith.

Verticalia directa, quæ parallela ſunt cum circulo verticali qui tranſit per Zenith, & puncta orientis & occidentis in horizonte: eaque rurſus duplicia, *Meridionalia* & *Septentrionalia*.

Declinantia Verticalia, quæ à meridie aut ſeptentrione declinant verſus ortum aut occaſum, & parallela ſunt cum circulo verticali deſcendente à Zenith in horizontem extra puncta orientis & occidentis: ut ſunt erecti

parietes

parietes qui versus plagas zuydwest/ zuydoost/ noord-oost/ aut noordwest/ magis aut minus à meridie aut septentrione recedunt.

Reclinata & *Inclinata* quælibet sunt duplicia: *Directa* & *Declinantia*.

Reclinata directa sunt, quæ velut verticalia directa respiciunt ipsum meridiem aut septentrionem, & insuper extra Zenith supina reclinant à meridie aut septentrione.

Inclinata directa sunt, quæ versus meridiem aut septentrionem prona annuunt, contra quam reclinata.

Reclinata declinantia sunt, quæ à meridie aut septentrione versus ortum aut occasum declinantia à Zenith supina propendent, qualia sunt tecta domorum versus prædictas mundi plagas, quæ quoad exteriorem sui superficiem, à meridie aut septentrione magis minusve recedunt.

Inclinata declinantia sunt, quæ à septentrione aut meridie versus ortum aut occasum declinant, & contra quam reclinata prona propendent: qualia sunt tecta domorum, quoad superficiem suam interiorem magis minusve à septentrione aut meridie versus alias mundi plagas recedentia.

Æquinoctialia horologia sunt duplicia, & describuntur in superficie parallela, aut eadem cum plano æquatoris. Vnum superius; quod respicit Polum borealem; alterum inferius, quod australem.

Meridiana sunt, quorum plana ad horizontem recta sunt ut Verticalium, sed parallela cum meridiano & communia cum axe mundi, suntque duplicia: *orientalia* & *occidentalia*.

Polaria quoque duplicia sunt, & describuntur in superficiebus communibus cum axe mundi & parallelis cum circulo transeunte per utrumque Polum, & communes sectiones æquatoris & horizontis, in punctis orientis & occidentis. Quorum unum *superius* respicit partem æquatoris supra horizontem existentem; alterum *inferius* partem æquatoris sub horizonte latentem.

Sequuntur jam Problemata.

LIV. PROBLEMA.

Verum meridiem ac ſeptentrionem invenire.

SI quando horologium ſolare in plano horizontali deſcribere, aut verticale directum erigere cupimus, ante omnia neceſſe eſt, ut cognitum habeamus verum meridiem ac ſeptentrionem, ut ad eorum ſitum horologium dirigamus. Id autem per globum inveniri poteſt variis modis, ut ſequitur. I. Per ortum & occaſum Solis. II. Per ipſius Azimuth per certam altitudinem. III. Per maximam remotionem à ſeptentrione verſus ortum aut occaſum iſtarum ſtellarum quæ circa Polum conſpicuum, à Zenith verſus ſeptentrionem, converſiones ſuas habent. IV. Per Azimuth ad datam altitudinem in aliis ſtellis, ſicut in Sole.

Per ortum & occaſum Solis ſic age.

IN tabula plana & horizonti parallela deſcribe circulum, eumque per binos diametros rectis angulis ſe decuſſantes divide in quatuor quadrantes, & horum quemlibet in 90 gradus; extremitates diametrorum nota vocabulis meridiei, ſeptentrionis, orientis, & occidentis. In centro erige ſtylum ferreum aut æreum undiquaque ad rectos cum tabula angulos. Dein per 18 problema inquire in quo gradu horizontis Sol oriatur aut occidat ad diem quo id inveſtigare cupis, exempli cauſa, Amſtelodami die 25 Maji; & invenies Solem grad. 36 ab oriente verſus Septentrionem oriri mane, & totidem grad. veſperi occidere ab occidente ad ſeptentrionem. Iſto igitur die Sole mane oriente tabulam paratam habens, tam diu eam converte, donec umbra ſtyli in tantum cadat ab occidente verſus meridiem, quantum Sol removetur ab oriente verſus ſeptentrionem: linea igitur meridiei & ſeptentrionis in tabula reſpondebit lineæ meridianæ in cælo.

Per Azimuth Solis.

Quære per 34 problema ad datam diem ex altitudine Solis ipsius Azimuth, exempli causa; die 7 Iulii mane Sole alto 22 grad. & invenies grad. 9, min. 2, ab oriente versus Septentrionem. Isto igitur momento prædictam tabulam converte, donec umbra styli è regione Solis cadat in grad. 9, min. 2, ab occidente versus meridiem, & conveniet linea meridiana tabulæ cum linea meridiana mundi.

Per maximam remotionem stellarum circumpolarium à meridiano.

Sumamus loco exempli claram stellam in quadrilatero Vrsæ minoris, quam nautæ vocant **de wachter.** Globo composito ad elevationem Poli Amstelodamensem, converte eum & verticalem tam prope adjunge Polo, ut stella per conversionem globi ad maximam distantiam versus ortum, perveniat ad verticalem, ac respice quo in loco is contingat horizontem, & invenies 24 grad. à septentrione versus orientem. Hoc peracto; tabulam juxta perpendiculum aliquod ita dispone, ut 24 gradus à Septentrione versus ortum simul cum stylo in centro, & perpendiculo isto, conveniant in recta linea cum stella. Aut colloca dioptram in tabula è regione Azimuth stellæ 24 grad. à meridie versus occidentem, & converte tabulam, donec dioptra, stylus, & stella, in visu tuo constituant lineam rectam. Linea ergo meridiei & septentrionis in tabula coincidet cum linea meridiana in cælo.

Per Azimuth ad certam altitudinem.

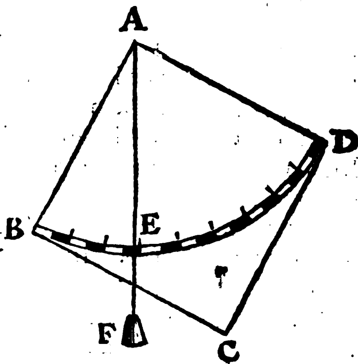
Id fit eodem modo quo in Sole, hoc tantum discrimine; loco radiorum Solis colloca dioptram totidem gradibus ab occidente versus meridiem aut septentrionem, quot stella reperta est consistere ab ortu versus

ſeptentrionem aut meridiem; tum converſa tabula fac ut dioptra, ſtylus in centro, & ſtella in viſu tuo inter ſe conveniant, & reſpondebit linea meridiana tabulæ lineæ meridianæ mundi.

L V. PROBLEMA.

Declinationem, Reclinationem, & Inclinationem quarumlibet ſuperficierum inveſtigare.

CVm deſcribendum eſt horologium in pariete non directe obverſo meridiei, ante omnia ſciendum, num ad perpendiculum erectus ſit, an vero inclinet aut reclinet; dein quot gradibus recedat à meridie aut ſeptentrione verſus ortum aut occaſum.



Vt invenias num erectus ſit, aut quantum inclinet, confice tabulam quadratam, & in ea ex angulo aliquo quadrantem in 90 gradus diviſum, cum perpendiculo, prout in ſchemate videre eſt. Si paries verſus horizontem inclinet, adjunge ipſi latus quadrantis A B; ſin reclinet, latus C D: & oſtendet perpendiculum quantitatem inclinationis in arcu B E.

Vt invenias quantum à meridie declinet, ſi erectus ſit, aut inclinatio, reclinatiove non valde magna, infige ipſi ſtylum ferreum aut æreum ad angulos rectos, & expecta donec umbra ſtyli directe ad perpendiculum deorſum tendat; quod explorare poteris per umbram ipſius perpendiculi adjuncti. Eodem momento accipe altitudinem Solis, & ex ea per 34 problema inquire ejus Azimuth: quod quantum eſt, in tantum quoque paries declinat

clinat à meridie. Si autem sit tempus antemeridianum, declinatio est versus orientem; sin pomeridianum, versus occidentem.

ALITER.

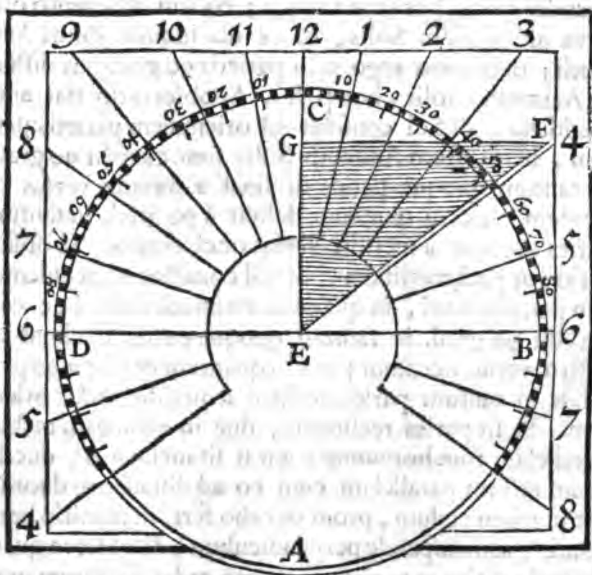
Si paries ad perpendiculum erectus sit, observa quando Sol in eadem cum illo versatur recta linea, hoc est, quando radiis suis eum stringit; eodem momento observa altitudinem Solis, & ex illa inquire ipsius Azimuth; declinatio ergo talis parietis 90 gradibus differt ab Azimutho Solis, hoc pacto. Si observatio fiat ante meridiem, & Sol consistat ad orientalem parietis partem, in quantum Azimuth Solis tunc excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat à meridie versus orientem; aut in quantum deficit à 90 grad. in tantum paries declinat à meridie versus occidentem. Si observatio fiat post meridiem, & Sol consistat ad occidentalem partem muri, in quantum Azimuth Solis hoc casu excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat ab austro versus occasum; aut in quantum deficit à 90 gradibus in tantum paries declinat à meridie versus orientem. Si sit paries reclinatus, duc in eo lineam rectam parallelam cum horizonte; aut si sit inclinatus, duc lineam rectam parallelam cum eo ad distantiam duorum aut plurium pedum, prout occasio fert, in planitie horizontis; tum suspende perpendiculum, & observa quando umbra ejus in pariete reclinato cadat in lineam prædictam horizonti parallelam; aut in inclinato in lineam ductam parallelè cum eo in plano horizontis: eodem igitur momento accipe altitudinem Solis, atque inde ejus Azimuth, declinatio ejusmodi parietis differet ab Azimutho Solis 90 grad. præcise, sicut in prædictis parietibus erectis.

LVI.

LVI. PROBLEMA.

Horologium horizontale describere.

IN plano cui horizontale horologium inſcribendum eſt, duc circulum ad lubitum magnum, ut in ſchemate ABCD, divide eum per duos diametros ad angulos rectos ſeſe decuſſantes, ita ut una AEC dirigatur ver-



ſus meridiem & ſeptentrionem; altera DB verſus orientem & occidentem, circulumque dividant in quatuor quadrantes; quorum binos ex utraque parte lineæ EC, ut ſunt CD & CB, divide in 90 gradus, & quemlibet gradum in tot partes minores, quot fieri poſſunt. Linea EC in ſeptentrionem directa, referet horam duodecimam; ED verſus occaſum ſextam matutinam; EB verſus ortum ſextam veſpertinam.

Ad inveniendas alias horas diſpone globum juxta elevationem Poli ejus loci in quo horologium deli-

neandum

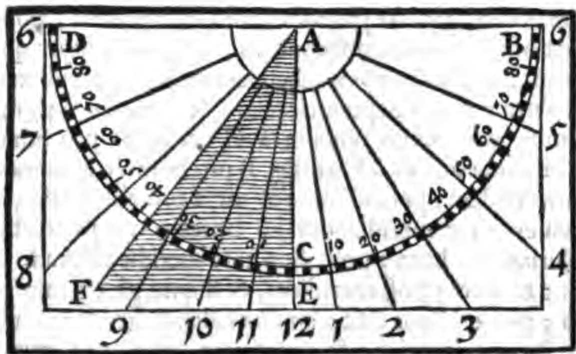
neandum est, exempli causa, Amstelodami ad altitudinem Poli 52$\frac{1}{3}$ grad. tum alterutrum colurorum adjunge meridiano, indicemque horæ duodecimæ; hinc globum converte versus occasum, donec index ostendat horam primam post meridiem, ac respice quo in loco colurus intersecet horizontem, & invenies grad. 11, min. 59 à septentrione versus ortum: eos numera in plano tuo ex utraque parte à C versus D & B, eique notas imprime pro hora 1 post meridiem, & 11 ante meridiem. Tum porro converte globum versus occidentem, donec index ostendat horam secundam, ac vide ut supra quot gradus horizontis comprehendantur inter meridianum & colurum versus Septentrionem, & invenies 24 grad. 34 min. eos denuo numera à C versus D pro hora 2 post meridiem, & à C versus B pro hora 10 ante meridiem. Eadem operandi ratione utere pro aliis horis, & invenies inter meridianum ad boream & prædictum Colurum pro hora 3 post, & 9 ante meridiem, grad. 38, min. 23. Pro 4 post meridiem, & 8 ante, gr. 53, min. 55. Pro 5 pomeridiana, & 7 antemeridiana, grad. 71, min. 21. Pro 7 vespertina, & 5 matutina, grad. 108, minut. 39. Pro 8 vespertina, & 4 matutina, gr. 126, min. 5. Hos arcus singulos numera à C versus D & B: & notas circulo imprime, ac post per eas duc lineas rectas ex centro circuli E, eæ referent lineas horarias.

Index horologii educendus est è centro circuli versus Polum parallelè cum axe mundi. Quocirca in alterutro quadrante à C versus D aut B numera elevationem Poli 52 grad. 23 min. ibi notam pone, & per eam ex centro circuli duc lineam rectam, ut E F, & ab hujus extremitate rursus aliam perpendicularem ad lineam horæ 12 E C, ut est F G, hujusmodi trigonus E F G ex ære aut alia materia confectus, & perpendiculariter erectus ad lineam E C, latere suo obliquo E F dirigitur in Polum, parallelus erit cum axe mundi, & lineas horarias obumbrando indicabit horas.

LVII. PROBLEMA.

Verticale sciotericum meridionale directum describere.

IN data superficie describe semicirculum ut in schemate adjecto B C D, adeo ut linea D A B parallela sit horizonti: & divide eum per perpendicularem A C (quæ refert lineam horæ 12) in duos quadrantes, &



horum quemlibet in 90 gradus: tum polum in globo erige pro latitudine loci tui (quam, ut exemplo rectius mentem nostram exprimamus, assumemus grad. 52, min. 23) & Verticalem Zenith affixum inferiori extremitate adjunge horizonti in ipso puncto occidentis, & Colurorum alterutrum meridiano, indicemque horæ 12. Mox converte globum versus occasum, donec index ostendat horam 1, aut 15 grad. æquinoctialis pertransierint meridianum, ac respice ubi Colurus intersecet verticalem, invenìesque grad. 9, min. 17 à Zenith deorsum: eos numera in quadrantibus superficiei tuæ à C versus B pro hora 1 post meridiem, & versus D pro 11 ante meridiem, & terminis numerationum imprime notas. Tum globum ulterius versus occidentem convolve, donec index ostendat horam 2, ac vide ubi Colurus verticalem secet, & offendes grad.

19, min.

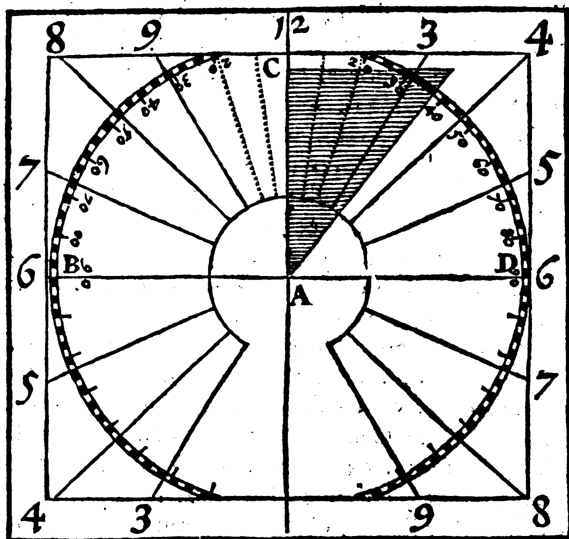
19, min. 25 à Zenith. Eos denuo numera à C versus B pro hora 2 pomeridiana, & versus D pro 10 antemeridiana, & rursus notas singulis imprime. Eodem modo procede circa alias horas, & invenies pro 3 post & 9 ante meridiem grad. 31, min. 24. Pro 4 post & 8 ante meridiem grad. 46, min. 36. Pro 5 pomeridiana & 7 antemeridiana grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antecedentes pro pomeridianis à C versus B, pro antemeridianis à C versus D, & singulis notas imprime: per quas ad extremum duc lineas rectas ex centro A, & referent eæ lineas horarias. A D autem referet horam 6 matutinam; A B 6 vespertinam.

Ad collocandum indicem numera à B aut D arcum latitudinis loci tui, ut hic 52 grad. 23 min. ibi notam imprime, & ex centro A per illam educ lineam rectam A F, aliamque ex C ad angulos rectos cum linea A E usque ad A F: tum ex materia solida confice ejusmodi trigonum A E F, eumque ad angulos rectos cum superficie erige super linea A C, & dirigetur latus A F in Polum, parallelè cum axe mundi, umbraque sua horas indicabit.

LVIII. PROBLEMA.

Verticale directum septentrionale designare.

DEscriptio linearum horariarum in verticalibus directis tam meridionalibus quam septentrionalibus est una & eadem, solum discrimen est in collocatione horologii. Si verticale directum meridionale convertatur versus septentrionem, & latus superius fiat inferius, continuatæ lineæ horariæ horarum 4, 5, 7, 8, ducantur per centrum versus oppositam superficiei partem, numerique permutentur, ut nempe pro 4 ponatur 8, pro 5, 7, pro 7, 5, pro 8, 4; prout in figura sequenti videre est, confectum erit horologium verticale directum septentrionale.



LIX. PROBLEMA.

Verticalia directa per horizontale conficere.

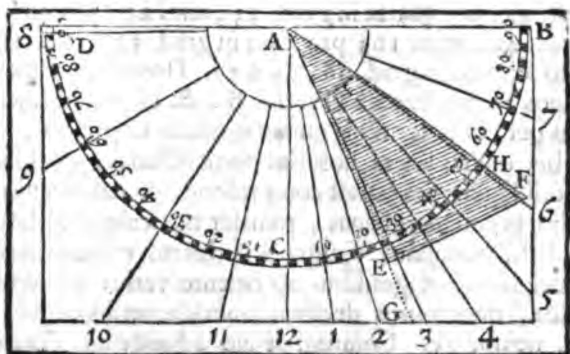
IN deſcriptione horologiorum notandum eſt, ſuperficiem verticalem directam, cum horizontali, ſi ſub eodem meridiano differant 90 grad. in latitudine, parallelam eſſe: & reſpectu cæli unam eandemque: ut verticalis ſuperficies ad latitudinem borealem 52 grad. cum horizontali ad latitudinem auſtralem grad. 38. Et quoniam horizontalia horologia in iiſdem latitudinibus tam verſus boream quam verſus Auſtrum ab æquinoctiali (quantum ad deſcriptionem linearum horariarum) ſibi mutuo ſimilia ſunt; ſequitur ſi quando horizontale deſcribitur ad latitudinem grad. 38 ſine reſpectu latitudinis boreæ vel auſtrinæ: illud (quantum ad lineas horarias) ſimile eſſe verticali deſcripto ad latitudinem 52 grad. & ſimiliter horizontale ad latitudinem grad. 60 ſimile eſſe verticale ad latitudinem grad.

grad. 30, atque ita porro. Ex quo præterea patet, horologium horizontale & verticale ad latitudinem grad. 45 esse unum idemque. Illud solummodo discrimen hic observandum; nempe quod numeri qui in horizontalibus ad latitudinem borealem descriptis numerandi sunt à dextra ad sinistram, invertendi sint & numerandi à sinistra versus dextram; & contra.

LX. PROBLEMA.

Verticalia declinantia à meridie delineare.

AD describendum, exempli gratia Amstelodami, horologium in pariete qui declinat gr. 35 à meridie versus occidentem; duc in eo lineam parallelam cum horizonte, ut in schemate adjecto D A B, & ex A



centro describe semicirculum E C D, eumque divide per perpendicularem A C (quæ referet horam 12) in duos quadrantes, & horum quemlibet in 90 grad. Polum in globo attolle juxta latitudinem Amstelodamensem, & Colurum adjunge meridiano, indicemque horæ 12, atque inferiorem verticalis extremitatem (superiore Zenith affixa) applica horizonti 35 grad. ab occidente versus boream, quot gradibus paries declinat ab Austro versus occasum: tum converte glo-

 bum

bum ad occidentem, donec 15 gradus æquatoris pertransierint meridianum, aut index ostendat horam 1 post meridiem: ac deinde inquire ubinam Colurus intersecet verticalem, & invenies grad. 9, min. 52 à Zenith, eos numera in uno quadrante à C in B, & numerationis termino imprime notam, ac per eam ex A duc lineam rectam, quæ referet horam 1 post meridiem. Tum rursus converte globum, donec alii 15 gradus æquinoctialis meridianum transeant versus occasum, aut index pervenerit ad horam 2 post meridiem, ac respice quo in loco Colurus verticalem secet, & invenies grad. 18, min. 3. Eos similiter numera à C versus B, & termino numerationis impone notam, per quam ex A ducta linea repræsentabit horam 2 pomeridianam. Eodem modo procede in aliis horis pomeridianis, & comperies Colurum intersecare verticalem à Zenith deorsum pro hora tertia in grad. 25, minut. 37; pro quarta in grad. 33, min. 27; pro quinta in grad. 42, min. 10; pro sexta in grad. 53, min. 20; & pro septima in grad. 68, min. 57. Hos arcus numera ut binos antecedentes à C versus B, & ex A duc lineas rectas per notas terminis numerationum impressas, & habebis omnes lineas horarias pomeridianas, quas hujusmodi superficies potest comprehendere. Ad inveniendas horas antemeridianas, transfer verticalem ad latus meridiani orientale, ejusque inferiorem extremitatem in horizonte tot gradibus ab oriente versus meridiem applica, quot murus declinat à meridie versus occidentem, nempe 35. Colurum denuo adjunge meridiano, indicemque horæ 12. Tum volve globum ad Orientem, donec 15 gradus æquatoris transeant meridianum, aut index ostendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus intersecet verticalem, & habebis gradus 13, min. 12; eos numera in quadrante à C versus D, & ex A duc lineam rectam, quæ indicabit horam 11. Tum ulterius volve globum, donec alii 15 gradus æquatoris per meridianum transiverint, aut index ostendat horam 10 ante meridiem, & respice ad intersectionem Coluri & verticalis, inveniesque eam cadere in grad. 32,

min.

min. 20 à Zenith deorſum. Sic & in aliis procede, invenieſque pro hora 9 grad. 58, min. 54; pro 8, grad. 88, min. 12. Eos numera ut in hora 11 à C verſus D, & per terminos numerationum duc rectas ex A, atque ita horariæ omnes quas tale horologium capere poteſt, erunt deſcriptæ.

In tali ſcioterico declinante à meridie, ſtylus nec ad angulos rectos horæ 12 imminere debet, nec eadem altitudine ſuper eam elevari qua in verticali directo, ſed alii lineæ, & ad aliam altitudinem. Vt eam lineam (quæ ſubſtylaris dicitur) cui ſtylus in proxima ad ſuperficiem appropinquatione imminet, & quantum ſuper illam elevetur, invenias, converte globum, donec Colurus à meridiano verſus meridiem horizontem interſecet in iis gradibus, qui numerant declinationem ſuperficiei (35 grad.) verſus occidentem, eumque firma; utrimque igitur in horizonte inter Colurum & verticalem ſunt gradus 90, ac proinde illi ſe mutuo interſecant ad angulos rectos. Tum ad duo hæc reſpice, nempe quot gradus intercedant in verticali intra Zenith & Colurum; & quot in Coluro inter verticalem & Polum; invenies pro primo in verticali intra Zenith & Colurum grad. 23, min. 51, quanta eſt diſtantia inter lineam ſubſtylarem & horam 12. Numera ergo in uno quadrante à C verſus B grad. 23, minut. 51, & ex A per terminum numerationis duc lineam rectam A E; ea erit ſubſtylaris, cui ſtylus ad angulos rectos imminere debet. Pro ſecundo, Coluro imprime notam ubi à verticali interſecatur, (quoniam is ut verticalis in ſuos gradus non eſt diviſus) & converte globum, donec nota ſubſtet meridiano, & invenies inter eam & Polum grad. 30 pro elevatione ſtyli. Quocirca à ſubſtylari A E numera 30 gradus verſus B uſque in H, & per H duc rectam ex A quæ ſit A F; & aliam ad angulos rectos è ſubſtylari quæ ſit E F. Trigonus igitur ut A E F erectus ſuper lineam A E, indicabit latere ſuo obliquo A F horas, eritque id directum verſus Polum.

Inter hujusmodi sciotérica declinantia ad occasum, & alia declinantia ad ortum, hoc tantummodo est discriminis; quod illa quæ hic facienda præscribuntur, (per verticalem aut alios circulos) versus occidentem, tum perfici debeant versus orientem. Aut quod horariæ pomeridianæ (quæ hic alias numero excedunt) quæ in his cadunt ab hora 12 versus occasum, transmutentur in antemeridianas (quæ tum illas numero exsuperant) & collocentur ab hora 12 versus ortum: ac similiter horæ antemeridianæ mutentur in pomeridianas ab altera parte.

LXI. PROBLEMA.

Verticalia declinantia à septentrione describere.

DElineatio horariarum in superficiebus quæ pari modo aut à meridie aut à septentrione declinant, est una & eadem; discrimen tantum est, quod unum in alterum, & numeri in numeros convertantur. Exempli causa: si horologii declinantis à meridie versus occasum 35 grad. quale supra descripsimus, latus superum permutemus cum infero, idemque 35 grad. à septentrione convertamus in ortum, & horarias per centrum protrahamus ad latus oppositum, permutatis numeris, ita ut ex adverso 4 constituamus 8, ex adverso 5 ponamus 7; è regione 7, 5; atque ita porro; descriptum habebimus horologium respiciens talem mundi plagam.

LXII. PROBLEMA.

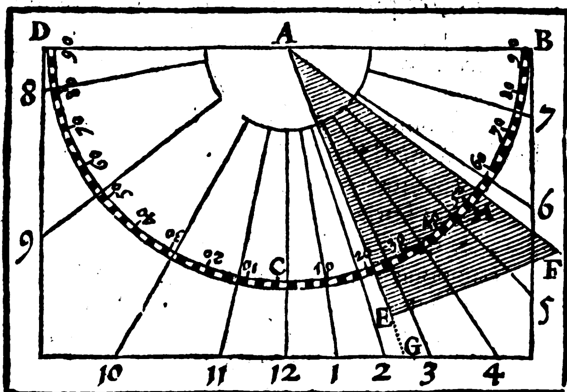
Declinantia Verticalia ex horizontali deducere.

SIcut verticale directum & horizontale sub eodem meridiano 90 grad. inter se distantia per 59 problema parallela sunt, & sibi similia; ita quoque verticale declinans & horizontale sub eodem verticali distantia inter se 90 grad. parallela sunt, & sibi similia, præterquam in tempore. Si ergo describendum sit verticale

cale declinans, & pro eo deſcribatur horizontale, quod verſus eandem plagam 90 grad. ſub eodem verticali ab illo diſtet, obſervata temporis differentia inter utramque plagam, res eodem redibit. Exempli cauſa, pone deſcribendum eſſe horologium verticale, quod Amſtelodami à meridie declinet in occidentem grad. 30, per horizontale. Inquire primum in qua terræ plaga ſuperficies horizontalis parallela ſit cum verticali propoſita, & quantum illæ differant in tempore, hoc modo: compone globum terreſtrem ad latitudinem Amſtelodamenſem grad. 52, min. 23, & civitatem ipſam adjunge meridiano, tum numera in horizonte ad auſtrum, à meridiano in occaſum declinationem ſuperficiei datam grad. 30, & termino numerationis imprime notam; ea oſtendet locum, in quo ſuperficies horizontalis parallela eſt cum data declinante verticali Amſtelodami. Hinc revolve globum ad ortum, donec nota ſubſtet meridiano, & videbis eam ab Æquatore in auſtrum diſtare grad. 31, min. 55, atque interim gradus æquatoris 36, min. 5 (quanta eſt differentia longitudinis utriuſque loci) pertranſiiſſe meridianum, qui per 42 problema efficiunt horas 2, min. 24$\frac{1}{3}$, pro tempore quo Sol ſerius ad meridianum eo in loco pervenit, quam Amſtelodami. Atque ita reperitur, horologium horizontale ad latitudinem auſtrinam grad. 31, min. 55 conſtructum, & per horas 2, min. 24$\frac{1}{3}$ in tempore anticipans, idem eſſe cum verticali ad latitudinem boream grad. 52, min. 23 deſcripto, & declinante grad. 30 à meridie in occaſum.

Ad delineandum hujuſmodi horologium horizontale, in ſuperficie duc lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate ſequenti D A B, & ex A ſemicirculum D C B, quem per lineam perpendicularem A C (referentem horam 12) divide in duos quadrantes, & eorum quemlibet in 90 gradus. Hinc Polorum unum erige juxta latitudinem prædictam 31 grad. 55 min. & Colurum alterutrum ſubjunge meridiano; ac tum volve globum ad occidentem, donec grad. 36, min. 5

 æqua-



æquatoris (pro horis 2, min. 24½) transierint per meridianum, fixoque globo, vide ubi Colurus secet horizontem versus boream, & offendes grad. 21, min. 4 à septentrione versus occasum; isti loco horizontis notam impone pro hora 12, & numera in superficiei quadrante uno totidem gradus à perpendiculari A C versus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam A G, ea refert meridianum ad latitudinem austrinam grad. 31, min. 55, & in hoc casu erit substylaris linea, cui stylus imminere debet. Ad inveniendas horas antemeridianas, globo adhuc immoto, impone indicem horæ duodecimæ, & converte dein globum ad ortum, donec 15 gradus æquatoris percurrerint meridianum, aut index ostendat horam 11, ac respice ubi Colurus intersecet horizontem, & comperies grad. 12, min. 9 ab hora 12, & à meridiano grad. 33, min. 13. Proinde numera in semicirculo versus D, à C grad. 12, min. 9, aut à substylari E A grad. 33, min. 13, (perinde enim id est) & per terminum numerationis ex centro A protrahe lineam rectam, quæ repræsentabit horam 11. Mox globum amplius etiam verte ad ortum, donec alii 15 gradus æquatoris transierint meridianum, aut index monstret horam 10, & nota intersectionem Coluri & horizontis, invenieſque à notata in horizonte hora

hora 12, grad. 28, min. 57, à meridiano grad. 56, min. 1. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & habebis pro hora 9 intersectionem Coluri & horizontis distantem ab hora 12, grad. 52, min. 24, à meridiano grad. 73, min. 28; pro hora octava à 12, grad. 80, min. 20, à meridiano grad. 101, min. 24. Eos numera in superficiei datæ semicirculo, priores quidem à perpendiculari A C, aut posteriores à substylari A E; & per singulorum arcuum extremitates describe lineas rectas ex A; habebisque delineatas horas antemeridianas.

Horas autem pomeridianas ut invenias, repone Colurum ut ante, ad distantiam à meridiano grad. 36, minut. 5 in æquatore, & grad. 21, min. 4 à meridiano ad occidentem in horizonte ubi erat hora 12, indicemque adjunge horæ 12 in cyclo horario. Hoc peracto, converte globum in occidentem, donec 15 grad. æquatoris transierint meridianum, aut index monstret horam 1 post meridiem; & secabit Colurus horizontem ab hora 12 versus ortum grad. 9, min. 33, à meridiano versus occasum grad. 11, min. 31; ideoque in quadrante numera aut à C hora 12 ad B grad. 9, min. 33, aut à substylari A C ad C grad. 11, min. 31, & per finem arcuum ex A duc lineam, ea referet horam 1 pomeridianam. Hinc ulterius volve globum ad occidentem, donec alii 15 gradus æquatoris per meridianum iverint, aut index ostendat horam 2 post meridiem, & videbis horizontem secari à Coluro, ab hora 12, grad. 17, min. 50 in ortum, à meridiano grad. 3, min. 14 in occasum: numera igitur rursus in quadrante à C ad B grad. 17, min. 50, aut à substylari ad C grad. 3, min. 14, & ex A duc rectam pro hora secunda à meridie. Eadem operandi ratione utere in omnibus horis pomeridianis, & secabit Colurus horizontem pro hora tertia grad. 25, min. 48 ab hora 12, & in grad. 4, min. 44 à meridiano. Pro hora quarta, in grad. 34, minut. 16 ab hora 12, & in grad. 13, min. 12 à meridiano. Pro quinta, in grad. 44, min. 11 à 12, & in grad. 35,

min. 58 à meridiano. Pro sexta in grad. 57, min. 2 ab hora 12, & in grad. 35, min. 58 à meridiano. Pro hora septima in grad. 74, min. 58, ab hora 12, & à meridiano in grad. 53, min. 54, plane versus orientem. Hos arcus ut antecedentes numera aut à C, ut priores, aut à substylari versus B, ut posteriores, & ex A describe lineas horarias, eruntque omnes illæ descriptæ quas tale horologium potest capere. Pro indice numera à linea substylari versus B aut D grad. 31, min. 55, quanta erat latitudo australis prædicta, & ex A per finem numerationis protrahe lineam rectam, ut hîc A F; aliamque ex A E ad angulos rectos, quæ sit E F; ejusmodi ergo trigonum A F E, erige perpendiculariter supra substylarem A E, & ostendet latus A F horas, eritque directum in Polum mundi.

LXIII. PROBLEMA.

Scioterica Reclinata aut Inclinata directa conficere.

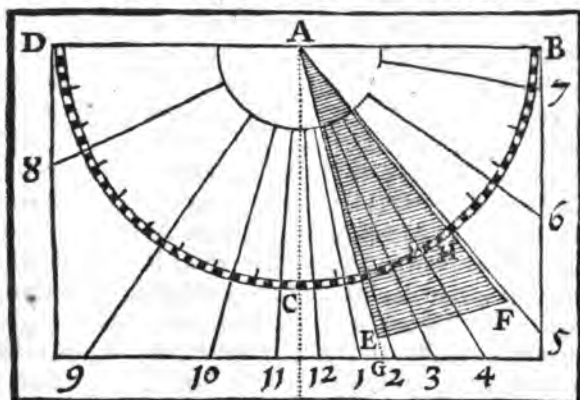
INter horologia reclinata aut inclinata directa, & verticalia directa, non alia est differentia, quam quæ est quoad latitudinem locorum. Quantum enim reclinatum directum retrorsum, inclinatum vero directum antrorsum propendet, tantum abit quoad latitudinem à verticali directo. Exempli gratia: superficies meridianum respiciens ad latitudinem 50 graduum, reclinata gr. 10, non alia est, quam erecta & directa ad latitudinem graduum 60. Item ad latitudinem grad. 50, inclinata grad. 10, non differt à verticali directa ad elevationem Poli seu latitudinem grad. 40. Quocirca si per 57 problema describatur scioterîcum verticale directum ad latitudinem grad. 40, idem quoque est directum reclinatum ad latitudinem 30 graduum, & directum inclinatum ad latitudinem graduum 50.

LXIV.

LXIV. PROBLEMA.

Horologia Reclinata declinantia deſcribere.

SI exempli cauſa ſcioterieum tibi delineandum propo-nas Amſtelodami in ſuperficie à meridie in occaſum, declinante grad. 24, & reclinata grad. 10; duc primo in ea lineam horizonti parallelam, ut hîc DAB, & ex A



ſemicirculum DCB, quem divide in duos quadrantes per perpendicularem AC, eoſque in 90 gradus. Deinde erige Polum globi juxta latitudinem Amſtelodamenſem grad. 52, min. 23, & adjunge Colurum meridiano, indicem horæ 12, & verticalem verſus boream grad. 24, à meridiano ad ortum, quanta nempe eſt declinatio ſuperficiei à meridie ad occaſum. Denique præpara tibi ſemicirculum ex ære plano aut alia materia flexili & ſolida, inſtar verticalis, eumque in gradus 180 diſtribue; & extremitatem unam impone horizonti ad grad. 24, ab ortu verſus meridiem, alteram ad totidem gradus ab occaſu verſus ſeptentrionem, medium vero ejus affige verticali in diſtantia 10 graduum (quanta eſt ſuperficiei reclinatio) à Zenith verſus horizontem & ſeptentrionem. His ita præparatis, vide quo in loco meridianus ſemicirculum illum interſecet, & invenies eum diſtare à verticali grad. 4,

 min.

min. 25. Hos numera in superficie à C ad B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam; ea erit linea horæ 12. Ad habendas horas post meridiem, verte globum in occasum, donec transierint meridianum 15 gradus æquatoris, aut index monstret horam 1 post meridiem, ac nota ubi Colurus intersecet semicirculum, inveniesque grad. 11, min. 12; hos numera à C ad B, & duc lineam rectam ex A per finem numerationis, ea repræsentabit horam primam à meridie. Idem fac pro aliis horis pomeridianis, & secabit Colurus semicirculum à Zenith pro secunda in grad. 17, min. 25; pro tertia in grad. 23, min. 50; pro quarta in grad. 31, min. 16; pro quinta in grad. 41, min. 5; pro sexta in grad. 55, min. 52; ac tandem pro septima in grad. 80, min. 23; hos gradus singulatim numera in quadrante à C versus B, & ductis lineis rectis ex A habebis omnes horas pomeridianas. Vt autem invenias horas ante meridiem, Colurum denuo adjunge meridiano, indicemque horæ 12, & globum converte ad ortum, donec 15 grad. æquatoris meridianum permeaverint, aut index ostendat horam 11, Colurus igitur secabit semicirculum ex orientali latere verticalis in grad. 3, min. 55; atque eodem modo in aliis horis procedendo, invenies Colurum secare semicirculum pro hora decima, numerando à medio ipsius, seu à circulo verticali, in grad. 15, min. 39; pro nona in grad. 34, scrup. 23; pro octava in grad. 64, scrup. 43. Hos arcus numera à C versus D, & ex A duc rectas lineas, habebisque horas omnes antemeridianas; eruntque hoc pacto omnes horæ descriptæ quæ in talem superficiem possunt cadere.

Vt scias quo in loco & quanta altitudine stylus supra ejusmodi superficiem sit erigendus; maneat semicirculus æreus ut ante dictum, & converte verticalem ad alterum globi latus, ita ut inferior ejus extremitas in horizonte removeatur à meridie in occasum grad. 24, quanta est superficiei declinatio. Mox volve globum donec Colurus verticalem intersecet 10 gradibus supra horizontem quanta est superficiei reclinatio; sic firmato globo

globo interſecabit Colurus ſemicirculum ad angulos re-ctos. Hoc facto duo notabis, nempe primo, quot gradus in ſemicirculo inveniantur inter medium ipſius & Colurum; ſecundo, quot gradus in Coluro intercedant inter ſemicirculum & Polum; reperieſque pro primo grad. 15, ſcrup. 48; ſed ſi Colurus in ſuos gradus diſtributus non ſit, loco interſectionis imprimes notam, & converſo globo ſuppones Colurum meridiano, & invenies pro ſecundo inter notam illam & Polum grad. 24, ſcrup. 18. Priorem numerum grad. 15, ſcrup. 48, numera à perpendiculari A C verſus B, & per terminum numerationis ex A traduc lineam rectam pro ſubſtylari, ut A E; poſteriorem grad. 24, ſcrup. 18, ſupputa à ſubſtylari verſus B uſque in H, & per H duc lineam rectam ex A quæ ſit A F, aliamque normalem ex A F ut E F; talis ergo trigonus A E F, erectus ad angulos rectos ſuper ſubſtylarem A E, latere ſuo obliquo A F directus erit ad Polum, & lineas horarias umbra iſtius lateris indicabit.

Modus inveniendi lineas horarias in ſuperficie reclinata declinante verſus ortum, à priori non differt. Sed pro eo quod verticalis in priori exemplo collocatus fuit in horizonte à ſeptentrione ad ortum, & à meridie ad occaſum; contrario modo in hoc collocandus eſt à borea verſus occidentem, & ab auſtro verſus orientem. Similiter ſemicirculus pro eo quod ibi collocatus fuit ab oriente verſus meridiem, & ab occidente verſus ſeptentrionem, hîc ponendus eſt in horizonte ab ortu ad ſeptentrionem, & ab occaſu ad auſtrum. Hora quoque 12, cum indice horologii, ducenda eſt ab altero latere lineæ perpendicularis A C.

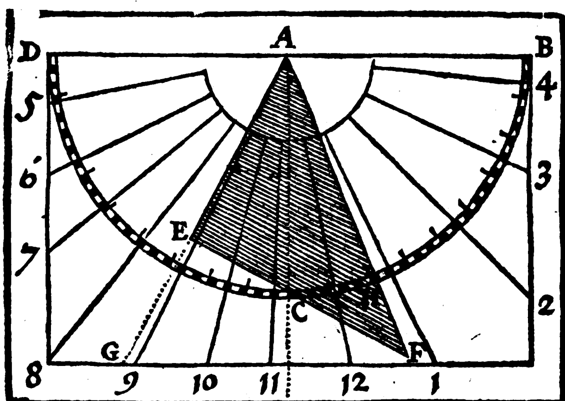
LXV. PROBLEMA.

Horologia inclinata declinantia deſcribere.

POnamus exempli loco, deſcribendum eſſe ſcioterricum in pariete, qui ad latitudinem grad. 52, ſcr. 23, 30 gradibus declinat à meridie ad ortum, & 20 grad. inclinatus eſt ad horizontem. Primo igitur deſcribe

ſcribe

ſcribe in eo, ut in problemate antecedenti, ſemicirculum diviſum à perpendiculari in duos quadrantes; ac tum globo ad latitudinem datam compoſito, inferiorem verticalis extremitatem adjunge horizonti, à meridie verſus ortum grad. 30, quanta eſt data declinatio; & ſemicirculum (ut ante diximus) in horizonte una extremitate compone ad diſtantiam 30 grad. ab oriente ad ſeptentrionem, altera ad diſtantiam totidem graduum ab occidente



ad meridiem, & medietate ejus in verticali ad diſtantiam à Zenith deorſum verſus auſtrum grad. 20, quanta eſt data inclinatio. Indicabit is hoc pacto circulum cæleſtem, cui ſuperficies parietis dati eſt parallela. His peractis, meridianus ſecabit ſemicirculum in grad. 11, ſcrup. 10, à medio ejus verſus occidentem; eos numera in pariete à perpendiculari A C ad B, & duc lineam rectam ex A per terminum numerationis, quæ erit linea horæ 12. Ad inveniendas horas cæteras, verte globum ad ortum pro antemeridianis, ad occaſum pro pomeridianis, donec pro ſingulis 15 gradus æquatoris pertranſiverint meridianum; ac reſpice ubi Colurus ſemicirculum identidem interſecet; invenieſque verſus orientem pro hora undecima ſectionem cadere in grad. 2, ſcrup. 41; pro decima in grad. 15, ſcrup. 6; pro nona in grad. 26, ſcrup.

ſcrup. 47; pro octava in grad. 38, ſcrup. 22; pro ſeptima in grad. 50, ſcrup. 28; pro ſexta in grad. 63, ſcrup. 53; pro quinta in grad. 79, ſcrup. 1. Verſus occidentem pro hora prima poſt meridiem in grad. 27, ſcrup. 2; pro ſecunda in grad. 45, ſcrup. 1; pro tertia in grad. 64, ſcrup. 22; pro quarta in grad. 83, ſcrup. 38. Omnes illos arcus numera pro horis antemeridianis à C verſus D, pro pomeridianis à C verſus B; & per ſingulorum terminos traduc ex A lineas rectas, eruntque horariæ omnes juxta ſchema appoſitum depictæ, quæcunque incidere poſſunt in ſuperficiem propoſitam. Ad inveniendum locum ſtyli, ejuſque elevationem; ſemicirculum in eodem retine ſitu, & verticalem ab altero globi latere, inferiori extremitate colloca in grad. horizontis 30, (quanta eſt declinatio) à ſeptentrione ad occaſum: tum verte globum donec Colurus verticalem interſecet 20 gradibus (quanta eſt inclinatio:) ſupra horizontem, eumque obfirma. Interſecabit ergo Colurus ſemicirculum ad angulos rectos. Tum ut in præcedenti problemate duo hæc inquire: primo quot gradus ſemicirculi cadant inter medium ipſius & Colurum; ſecundo quot ſint gradus Coluri intra ſemicirculum & Polum; invenieſque pro primo grad. 28, ſcrup. 26, quos numera à C verſus D, & ex A duc lineam rectam A G pro ſubſtylari: pro ſecundo grad. 50, ſcrup. 9; eos numera à linea A G verſus B in H, & ex A per H duc lineam A F, aliamque ex F, quæ normaliter incidat ipſi A G, ſitque F E. Talis ergo trigonus A E F normaliter erectus ad ſubſtylarem A E, latere obliquo A F (ut in præcedenti) dirigetur in Polum, eodemque indicabit horas beneficio umbræ.

LXVI. PROBLEMA.

Scioterica reclinata & inclinata declinantia ſeptentrionalia delineare.

QVemadmodum ſcioterica verticalia declinantia à meridie in ortum aut occaſum per 6 problema inverſa,

versa, fiunt verticalia declinantia in occasum aut in ortum à septentrione; ita etiam declinantia reclinata aut inclinata. Exempli causa: horologium constructum per 64 problema ad declinationem 24 grad. ab austro in occasum, & reclinationem grad. 10; si inversum ita constituatur, ut 24 grad. declinet à septentrione in ortum, & versus horizontem loco reclinationis, 10 grad. inclinet; horariæ item (per 61 problema) per centrum producantur versus latus oppositum, numerique permutentur, erit septentrionale inclinatum declinans, quale erat construendum. Eodem modo, si horologium per 65 problema constructum ad declinationem 30 grad. ab austro in ortum, & inclinationem grad. 20; convertatur, ita ut in cælo declinet grad. 30, à septentrione in occasum, & reclinet grad. 20; lineæque horariæ per centrum producantur numeris permutatis; erit scioteticum ad istam mundi plagam, uti decebat, erectum.

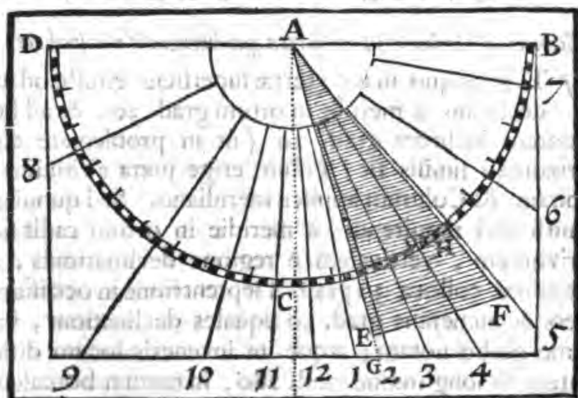
LXVII. PROBLEMA.

Scioterica declinantia reclinata per horizontale describere.

Horologia verticalia & horizontalia sub eodem verticali 90 grad. distantia, per 62 problema inter se convenire, præterquam in tempore, non tantum de verticalibus directis ibi descriptis intelligendum, verum etiam de omnivariis declinantibus, tam reclinatis quam inclinatis. Vt autem invenias ubi locorum superficies declinans reclinata, exempli loco quæ Amstelodami 24 grad. declinet à meridie in occidentem, & 10 grad. reclinata sit juxta problema 64, horizontali similis evadat, hoc modo procede. Globo, ut sæpius dictum, composito, & Coluro adjuncto meridiano; verticalem in horizonte loca 24 grad. (quanta est declinatio) à meridie in occasum, & in eo sursum numera grad. 10, quanta est reclinatio, & ad terminum numerationis imprime globo notam pro loco quæsito: tum globo converso adjunge notam meridiano,

diano, & videbis eam cadere in latitudinem auſtrinam grad. 24, ſcrup. 18, & occidentaliorem eſſe (ex tranſitu æquatoris per meridianum) grad. 26, ſcrup. 4, quæ faciunt horam unam, ſcrup. 44 $\frac{4}{15}$, quibus Sol ſerius ad eum meridianum pervenit, quam ad Amſtelodamenſem.

Deſcribe igitur (per 62 problema) horologium horizontale, quod in tempore anticipet hora 1, ſcr. 44 $\frac{4}{15}$; & invenies, Colurum verſus ſeptentrionem interſecare horizontem, pro hora duodecima in grad. 11, min. 23; pro prima poſt meridiem in grad. 4, ſcrup. 36; pro undecima ante meridiem in grad. 19, ſcrup. 43; pro decima in grad. 31, min. 27; pro nona in grad. 50, ſcrup. 11; pro octava in grad. 80, min. 31 à meridiano ad occidentem. Pro aliis horis pomeridianis, nempe ſecunda, in grad. 1, min. 37; pro tertia in grad. 8, min. 2; pro quarta in grad. 15, ſcrup. 28; pro quinta in grad. 25, ſcrup. 17; pro ſexta in grad. 40, ſcrup. 4; pro ſeptima in grad. 64, ſcrup. 35; à meridiano ad orientem. Priorem arcum in figura adjecta numera à linea A E G (quæ refert meridianum, aut lineam horæ 12 in latitudine auſtrali prædicta) verſus D, alios verſus B; & per terminos numerationum ex A duc lineas rectas, eruntque conſummatæ omnes horariæ. Numera



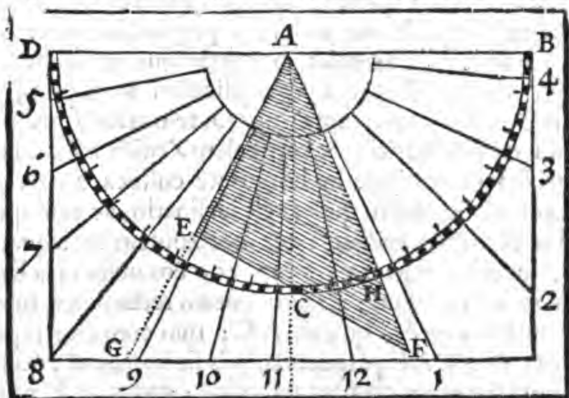
ra præterea à linea A E grad. 24, ſcr. 18, quanta eſt latitudo auſtrina prædicta, uſque in H, & ex A duc per H lineam A F, aliamque ex F normaliter ad A E; ejuſmodi trigonum A F E erige ſuper A E ad angulos rectos cum ſuperficie, eritque latus obliquum A F loco ſtyli. Quoniam vero in omnibus reclinatis declinantibus linea horæ 12 perpendicularis eſſe nequit, ſed in orientem convertenda eſt pro declinantibus ad occaſum; in occidentem pro declinantibus ad ortum; quære quantum ea in hoc exemplo removeri debeat ad ortum, hoc pacto. Æquatorem attolle ſupra horizontem grad. 24, quanta eſt declinatio ſuperficiei, & verticalem Zenith affixum in horizonte inferiori ſua extremitate adjunge grad. 10 ab ortu aut occaſu ad auſtrum, quanta nempe eſt inclinatio, & reſpice quot gradus verticalis intercedant intra horizontem & æquatorem, invenieſque gr. 4, min. 25. Hos numera ab hora 12 ad occidentem, & ex A duc lineam A C; tum converte ſuperficiem, ita ut A E ſit erecta ad perpendiculum, eruntque horariæ diſpoſitæ ut oportet, & ſtylus A F reſpiciet Polum, umbraque ſua indicabit horas.

LXVIII. PROBLEMA.

Scioterica Declinantia inclinata per horizontale deſcribere.

VT ſcias quo in loco terræ ſuperficies Amſtelodami declinans à meridie in ortum grad. 30, & ad horizontem inclinata grad. 20 (ut in problemate 62) horizontali ſimilis ſit; Polum erige juxta altitudinem debitam, & Colurum applica meridiano. Sed quoniam Zenith loci inquirendi, à meridie in ortum cadit ſub horizontem, verticalem è regione declinationis, in horizonte colloca 30 grad. à ſeptentrione in occaſum, in eoque numerans grad. 20 æquales declinationi, imprime globo notam; atque ita inveneris locum differentem in longitudine grad. 180, in tantum borealem, in quantum quæſitus eſt ab æquatore auſtralis. Proinde converte globum in occidentem, donec nota meridianum tranſeat verſus ſeptentrionem, redeatque ad eum verſus

versus meridiem, ac tum duo hæc conspectui tuo se offerent. Primo, notam in meridiano esse 50 grad. 9 min. ab æquatore borealem, quod indicat locum in tantum esse australem: secundo, in conversione globi gradus æquatoris 227, scrup. 9 pertransiisse meridianum; à quibus si subducatur semicirculus grad. 180, manere gradus 47, scrup. 9 pro differentia longitudinis, qui faciunt horas 3, scrup. 8 $\frac{3}{25}$, quibus Sol ibidem citius ad meridianum pervenit quam Amstelodami. Describe ergo sciotericum horizontale per 62 problema, ad latitudinem australem grad. 50, scrup. 9, quod justo serius indicet horis 3, scrup. 8 $\frac{3}{20}$; invenie sque Colurum horizontem intersecare versus boream, à meridiano in ortum pro hora 12, in grad. 39, scrup. 36; pro hora pri-



ma post meridiem in grad. 55, min. 28; pro secunda in grad. 73, scrup. 27; pro tertia in grad. 92, scrup. 48; pro quarta in grad. 111, scrup. 54; pro undecima ante meridiem in grad. 25, scrup. 45; pro decima in grad. 13, scrup. 20; pro nona in grad. 1, scrup. 39 à meridiano occasum versus; pro octava in grad. 9, scrup. 56; pro septima in grad. 22, scrup. 2; pro sexta in grad. 35, min. 27; pro quinta in grad. 50, min. 41; à meridiano versus ortum. Inter hos arcus, omnes illos qui à meridiano in ortum tendunt, numera à linea A E G (quæ

meridianum seu lineam horæ 12 refert ad latitudinem loci prædicti, & in horologio substylarem) versus B; cæteros versus D; & per terminos singulorum duc lineas rectas ex A, & perfectæ erunt horariæ omnes quæ cadere possent in talem superficiem. Insuper duc lineam rectam distantem à substylari A E B, altitudinis austrinæ inventæ gr. 50, scr. 9, quæ sit A F: aliamque ex F perpendicularem ad A G, quæ sit F E, & trigonum A F E erige perpendiculariter ad substylarem: indicabit is latere suo obliquo A F horas in superficie descriptas, ut postulabatur.

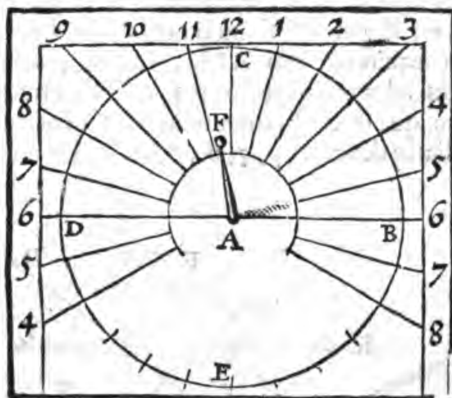
In declinantibus inclinatis, contra quam in reclinatis, iis quidem quorum declinatio est ad occidentem, lineæ horæ 12 semper extra lineam perpendicularem cadunt ad occasum; quorum vero declinatio est ad ortum, lineæ horæ duodecimæ cadunt à perpendiculari similiter ad ortum. Vt invenias quot gradibus ea in hoc horologio distare debeat à perpendiculari in ortum; æquatorem ad austrum supra horizontem attolle gr. 30, quanta est declinatio; & verticalem Zenith affixum inferiori sua extremitate in horizonte colloca 20 gr. ab ortu versus meridiem, quanta est inclinatio; ac vide quot gradus verticalis cadant inter horizontem & æquatorem, invenies grad. 11, scrup. 10. eos numera à linea horæ 12 ad occasum, & duc lineam rectam per finem numerationis ex A, quæ sit A C; tum converte superficiem, donec A C perpendicularis sit horizonti, eruntque horariæ prout oportet dispositæ; stylus A F respiciet Polum, atque umbra sua indicabit horas.

LXIX. PROBLEMA.

Æquinoctialia Sciaterica describere.

AD describendas horas in planis æquatori parallelis, quæ una sui superficie Polum boreum respiciunt, altera austrinum; Polorum unum colloca in Zenith, ut æquator coincidat cum horizonte adinstar sphæræ parallelæ, & Colurum adjunge meridiano. Converso itaque

que globo apparet, quoties pro quaque hora 15 gradus æquatoris transeunt per meridianum, toties quoque Colurum pari mensura 15 graduum intersecare horizontem. In tabula igitur proposita, describe ex utraque parte circulos, ut in figura adjecta B C D E; eos divide in 24 partes æquales, & ex centris per illas divisiones duc lineas rectas, stylosque in medio erige undiquaque ad perpendiculum à planis tabulæ superficiebus, habebisque horologia perfecta. Talia autem, si sub Polis parallela constituantur cum horizonte, sub æquatore, lineis suis directe versus Zenith, aut in sphæra obliqua intermedio loco, eo pacto, ut linea horæ 12 respiciat meridiem, & superficies erigantur juxta elevationem æquatoris, sintque ei parallelæ, styli vero directi ad Polos mundi paralleli cum axe; umbra ipsorum indicabit horas in superiori ad Boream, cum Sol permeat signa borealia, in inferiori ad austrum, cum Sol percurrit signa australia.



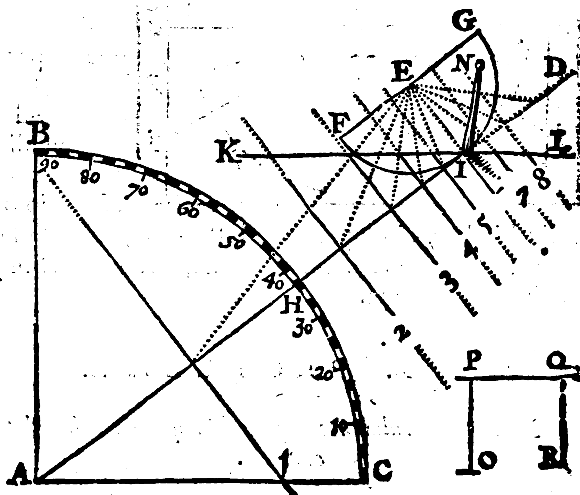
LXX. PROBLEMA.

Horologia meridiana, tam orientalia quam occidentalia conficere.

INter meridiana scioterica tam orientalia quam occidentalia, nullum est discrimen, nisi in tempore. In orientalibus horæ antemeridianæ, in occidentalibus pomeridianæ, eodem modo describuntur; qui talis est.

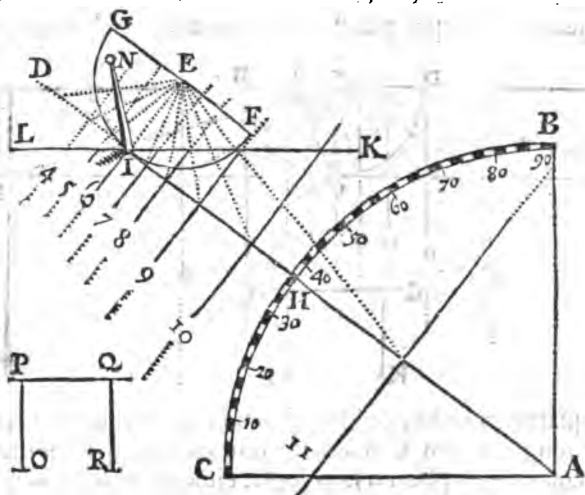
Duc lineam rectam, ut AID, super horizontem AC elevatam ad eandem altitudinem cum æquinoctiali, exempli gratia Amstelodami grad. 37, scrup. 37, quæ indicatur per arcum CH: & in tali linea elige punctum pro lubitu, ut in I, & per illud aliam duc quæ priorem AD interfecet ad angulos rectos, ut EI 6; ea dirigetur in Polos mundi parallela cum axe, & in utroque horologio referet horam sextam. Per punctum I aliam rectam denuo traduc (quæ sit LK) parallelam cum horizontali AC; ea referet horizontem. In linea IE ex E describe semicirculum FIG, ita ut diameter FEG parallelus sit cum AD, eum divide in 12 partes æquales. Tum ex E per divisionum notas educ lineas rectas usque in æquinoctialem AID, & per puncta contactuum alias ad angulos rectos per AID, eruntque illæ horariæ quæsitæ. In orientalibus numerantur horæ antemeridianæ deorsum 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11;

Meridianum occidentale.



in occidentalibus pomeridianæ sursum 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Longitudo styli æqualis esse debet semidiametro circuli IE. Eum in puncto I erige ad angulos rectos cum

cum superficie, & indicabit umbra apicis horas. Aut confice indicem instar P Q pro lubitu longum super



Meridianum orientale.

binos stylos O P & Q R, ejusdem longitudinis cum E I. Eos erige super lineam E I ad parem utrimque distantiam ab I, ita ut stylus decusset angulis rectis æquatorem, tam parallelus cum axe mundi quam cum horariis; & indicabit umbra ejus horas plane ut in aliis horologiis.

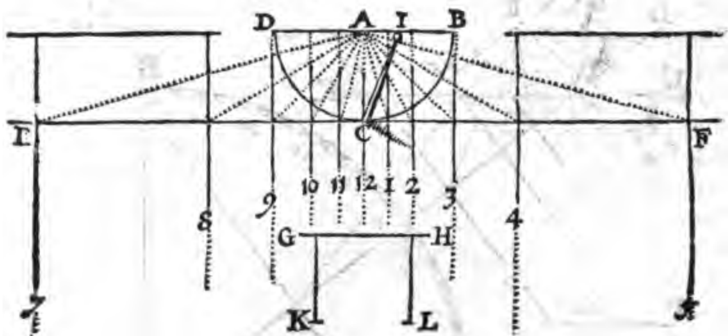
LXXI. PROBLEMA.

Horologia Polaria describere.

DEscriptio linearum horariarum in Polaribus sciotericis, plane eadem est cum ea quæ observatur in meridianis. Nam ut illæ sitæ sunt ad æquatorem in oriente aut occidente, ita hæ in meridie, parallelæ quoque cum axe mundi. Discrimen tantum est in tempore, & quod hæ non oblique, ut in meridianis, disponantur; sed directe secundum ductum horizontis, velut in adjecta figura videre est. In qua E F est æquinoctialis parallelus cum horizonte; perpendicularis C A eum interse-

 cans

cans ad angulos rectos in C, hora 12; in ea ex A describitur semicirculus DCB divisus in 12 partes æquales, & per divisiones ex A ducuntur obscuræ lineæ usque ad æquatorem: per puncta vero contactuum horariæ ad



æquatorem rectæ, & inter se parallelæ. Stylus ut in aliis, ad longitudinem CA constituitur ex centro C perpendiculariter ad planum horologii; ejusque extremitas umbra sua indicat horas. Aut index GH erigitur super duos stylos HL & GK, longitudine pares cum CA, & utrimque ad eandem distantiam à centro C remotos; ita ut is decusset æquatorem & parallelus sit cum axe mundi; umbraque sua horas ostendat, ut in omnibus aliis.

MEMBRVM TERTIVM LIBRI SECVNDI.

DE LOXODROMIIS NAVTICIS, earumque usu in re navali.



PRiusquam ad problemata deveniamus, paucula hæc, majoris claritudinis ergo, præmittemus.

Inter itinera terrestria & ea quæ navigiis in mari conficiuntur, magnum admodum est discrimen. Terrestria enim ab uno loco ad alium

alium directe omnia absolvi concipiuntur, secundum ductum circulorum maximorum in sphæra, ita ut meridianos omnes quibus occurrunt, secent angulis diversis. Maritimorum vero, quæ navigando perficiuntur, quædam directa sunt, quædam circularia; sed maximam partem incurvata instar helicum, secundum ductum pyxidum nauticarum. Directa sunt, cum navigamus versus boream aut austrum secundum meridianos, & versus orientem aut occidentem sub æquatore; circularia, cum tendimus navi in ortum aut occasum, extra æquatorem sub aliquo parallelo, secantes omnes meridianos ad angulos rectos; Curva vero & inflexa, cum omnes alias sequimur loxodromias per quas ab æquatore recedentes (in boream sive in austrum) alterutri Polorum magis magisque appropinquamus. Id fit quoniam naves juxta indicium acus magneticæ (quæ ob vim à magnete sibi impressam, semper vertitur ad septentrionem) ad certam loxodromiam directæ, extra meridiem, septentrionem, orientem aut occidentem, curvas describunt lineas, quæ meridianos omnes quotquot ipsis continuo occurrunt, intersecat iisdem semper angulis obliquis. Hujusmodi navium cursus, in discrimen rectorum qui fiunt sub meridianis, æquatore aut parallelis, vocamus *Loxodromias*; suntque omnes octuplices; in quadrante enim horizontis qui est inter septentrionem & orientem, proximam septentrioni dictamque nautis **noord ten oosten**/vocamus primam; **noordnoordoost**/ secundam; **noordoost ten noorden**/ tertiam; atque ita porro usque ad octavam, quæ in orientem tendit, semperque circulus est æquatori parallelus. Par ratio numeri & nominum est in reliquis tribus pyxidis nauticæ quadrantibus.

Qui proprietates & affectiones loxodromiarum, ut & modum delineandi eas in globo terrestri, penitius nosse desiderat; adeat scripta *Petri Nonii*, *Eduardi Wrighti*, & imprimis *Simonis Stevini* in libro 4 Geographiæ. Nobis tantummodo propositum est breviter hîc

declarare, quis sit earum usus in re nautica per globum terrestrem.

LXXII. PROBLEMA.

Cognita differentia longitudinis, & latitudine duorum locorum ejusdem latitudinis, loxodromiam & distantiam eorum invenire.

PRo exemplo sit *Caput S. Vincentii* in extremitate Hispaniæ, & insula *S. Mariæ* Flandricarum una, quæ loca latitudinem eandem habent 37 graduum, & differentiam longitudinis grad. $15\frac{1}{4}$; & invenienda sit eorum loxodromia & distantia.

Quandoquidem binæ latitudines inter se pares sunt, per regulam vulgatam, loxodromia octava, hoc est quæ in orientem & occidentem tendit, illorum loxodromia est, quam quærebamus.

Quod attinet ad distantiam, aperi circinum ad tam parvum intervallum, ut linea directa ejus pedibus intercepta nullum sensibile discrimen habeat à curvatura lineæ mensurandæ, nempe ad 10, 20, plus minus, miliaria, prout loxodromiæ propositæ incurvatio postulare videbitur: (paralleli enim omnes & loxodromiæ, magis incurvantur versus Polum quam circa æquatorem) ut in nostro exemplo ad milliaria 10 Germanica: ac vide quot ea vicibus habeatur in loxodromia æquatori parallela à promontorio S. Vincentii ad insulam D. Mariæ, inveniesque vices $18\frac{1}{10}$. Multiplica ergo $18\frac{1}{10}$ per 10 milliaria, & habebis distantiam locorum quæsitam miliarium Germanicorum 181.

LXXIII. PROBLEMA.

Data distantia & latitudine binorum locorum ejusdem latitudinis, loxodromiam & differentiam longitudinis indagare.

DEtur distantia inter promontorium *S. Vincentii* & insulam *S. Mariæ* milliarium $181\frac{1}{2}$, cum latitudine utriusque 37 graduum; & invenienda sit istorum locorum loxodromia, cum differentia longitudinis.

Qu-

Quoniam utriuſque loci latitudo eadem eſt, per notam cauſam, ut in antecedente problemate, loxodromia quæſita eſt octava, nempe quæ tendit ad orientem & occidentem.

Pro differentia longitudinis, primo unum, deinde alterum locum applica meridiano, & vide quot gradus æquatoris interea meridianum percurrant, invenieſque grad. 15, min. 10; tanta eſt longitudinis locorum iſtorum differentia.

LXXIV. PROBLEMA.

Cognita loxodromia & latitudine duorum locorum quæ latitudinibus differunt, differentiam longitudinis & diſtantiam invenire.

Dentur latitudines inſulæ *de Sal* (inter eas quæ ſunt circa promontorium Viride) grad. $16\frac{1}{4}$, & extremi Angliæ promontorii ad auſtrum *Lezart* gr. 50; cum loxodromia quæ eſt ſecunda **noordnoordooſt** / & **zuydzuydweſt** / & invenienda ſit differentia longitudinis horum locorum, una cum diſtantia interjecta.

In globo terreſtri, quære loxodromiam datam, eamque ſub latitudine inſulæ *de Sal* grad. $16\frac{1}{4}$ adjunge meridiano, & nota gradum æquatoris à meridiano abſciſſum. Mox converte globum in occidentem (quia *Lezart* eſt magis ad orientem) donec eadem loxodromia meridianum interſecet ſub latitudine grad. 20, qualis eſt *Lezart*; ac tum vide quis gradus æquatoris ſubſit meridiano, & nota arcum inter primam & ſecundam ſectionem interceptum, numerabis in eo gr. 16, min. 58, pro differentia longitudinis utriuſque loci quam quærebas.

Ad habendam diſtantiam, aperi circinum, donec linea recta pedibus ejus intercepta ſit 20 plus minus milliarium, parum diſſidens à curvitate loxodromiæ datæ. Eam transfer continuo menſurando loxodromiam à gradu latitudinis $16\frac{1}{4}$ uſque ad latitudinem gr. 50, & invenies menſuram iſtam vigeſies ſepties præciſe contineri in locorum diſtantia. Multiplicatis ergo 20 milliaribus per 27, habebis diſtantiam quæſitam milliarium 540.

LXXV. PROBLEMA.

Datis duorum locorum longitudinibus & latitudinibus, invenire loxodromiam & distantiam.

EXempli loco, detur latitudo *Lezart* extremi Angliæ promontorii austrini grad. 50, & orientalis lateris insulæ *S. Mariæ* grad. 37, cum differentia longitudinis utriusque loci grad. 18, min. 2, atque invenienda sit loxodromia eorum & distantia.

Si per ista loca in globo terrestri forte fortuna transiret loxodromia, notum est eam fore quæsitam; sed quia raro id contingere solet, sumemus per ipsa loxodromiam non tendere. Hoc igitur modo procede. Volve globum, donec loxodromia aliqua (quam putas veræ esse proximam) meridianum intersecet ad latitudinem loci occidentalioris, puta insulæ *S. Mariæ* 37 gr. Mox converte eum in occidentem (quia alter locus est orientalis) donec grad. 18, min. 2 æquatoris, hoc est, differentia longitudinum, pertransierit meridianum. Si ergo assumpta loxodromia meridianum intersecet ad latitudinem *Lezart* loci secundi; erit ea quam quærebas. Sin minus, assume aliam, borealiorem aut orientaliorem, prout rem videbis postulare, & cum ea procede, ut ante, idque tam sæpe, donec quæsitam aut quæsitæ proximam loxodromiam obtineas, quam in hoc exemplo invenies esse quartam à meridiano, dictam **noorðoost**.

Post distantiam locorum, circino inquire in loxodromia quarta milliaria interjecta inter utramque latitudinem, ut ante, & invenies eam continere milliaria 275.

LXXVI. PROBLEMA.

Datis duorum locorum latitudinibus & distantia, loxodromiam reperire, & differentiam longitudinis.

LOcus occidentalior sit insula *D. Mariæ* sub latitudine grad. 37, orientalior angulus *Lezart* ad latitudinem

dinem 50 grad. distentque inter se milliaribus Germanicis 275: invenienda est ipsorum loxodromia, & differentia longitudinis inter utrumque.

Ad inveniendam loxodromiam, elige (ut in antecedente problemate) aliquam ipsi ex conjectura tua proximam, eamque adjunge meridiano ad latitudinem insulæ *S. Mariæ*, & loco intersectionis imprime notam. Tum inde secundum ductum loxodromiæ circino metire, juxta modum 72 problematis, 275 milliaria, quanta est dictorum locorum distantia; & termino dimensionis impone notam, eamque applica meridiano. Quod si illa incidat in latitudinem *Lezart* grad. 50, electa loxodromia est illa quam quærebas, si vero incidat in latitudinem minorem, eligenda est loxodromia borealior: si in majorem, assumenda est orientalior, & cum ea similis instituenda operatio, usque dum aliquam adipiscaris, quæ deducat numerum milliarium ad datam latitudinem quam proxime; qualis in hoc casu erit loxodromia quarta, nempe noordoost. Pro differentia longitudinis, age ut in problemate LXXIV, & invenies in hoc exemplo grad. 18, scrup. 2.

LXXVII. PROBLEMA.

Data duorum locorum loxodromia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem invenire, & distantiam.

Sint duo loca, ut ante, insula *S. Mariæ* & *Lezart*, in loxodromia quarta zuydwest & noordoost; differentia longitudinis grad. 18, scrup. 2: latitudo *S. Mariæ* grad. 37. Quærenda est latitudo *Lezart* ignota, & distantia inter utrumque locum.

Primo ad inveniendam latitudinem *Lezart* loci secundi; quoniam loxodromia data est quarta noordoost/ notam imprime tali loxodromiæ in globo terrestri ad latitudinem *S. Mariæ* datam 37 grad. & converso globo donec nota adjungatur meridiano, nota ejus intersectionem cum æquatore. Post converte globum in occasum,

ſum, donec grad. 18, min. 2 æquatoris per meridianum tranſierint, ac vide ubi loxodromia quarta meridianum ſecet; invenies ſectionem cadere in 50 grad. ab æquatore in boream, pro latitudine *Lezart* quæſita. Secundo ſectioni iſti notam imprime, & metire in loxodromia diſtantiam inter utramque notam juxta probl. LXXII, habebiſque mil. Germanica 275.

LXXVIII. PROBLEMA.

Data binorum locorum loxodromia, & diſtantia, cum unius latitudine, invenire alterius latitudinem & differentiam longitudinis.

EXempli cauſa proponantur inſula *S. Mariæ* & promont. *Lezart*, diſtantes inter ſe in quarta loxodromia noordoost & zuydwest 275 milliaribus; & ſit latitudo *S. Mariæ* gr. 37. Quærenda eſt latitudo *Lezart*, & differentia longitudinis inter utrumque locum.

Vt ex datis primo invenias latitudinem *Lezart*, loxodromiam quartam datam adjunge meridiano ſub latitudine *S. Mariæ* 37 grad. & notam interſectioni impone; tum circino juxta probl. LXXII metire diſtantiam datam 275 milliarium, & termino menſurationis alteram imprime notam. Hoc peracto, quære in meridiano latitudinem notæ ſecundæ, & invenies gr. 50, quanta eſt latitudo quæſita *Lezart*. Dein quære differentiam longitudinis inter utramque notam per LXXIV problema, invenieſque grad. 18, min. 2.

LXXIX. PROBLEMA.

Chalyboclisin acus magneticæ inveſtigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticæ.

COnſtat experientia, acum magneticam eodem in loco eandem ſemper cæli plagam indicare, ſed non in locis omnibus. Quibuſdam enim in ipſum dirigitur ſeptentrionem; nonnullis declinat à Septentrione in ortum; aliis à ſeptentrione in occaſum. Quamvis autem

hæc

hæc variatio acus magneticæ haut valde magni est momenti, in navigationibus marinis minoribus, ut hinc in Sueciam, Prussiam, Galliam, Hispaniam, aut loca circumjecta; ac proinde in iis fere negligi solet, præsertim cum chartæ marinæ aliquo modo variationi accommodentur; neutiquam tamen negligenda est in majoribus navigationibus per vastum mare, sed diligenter necessario observanda & consideranda. Quandoquidem enim naves rosam pyxidis nauticæ, ut ducem suum unicum, sequuntur, iterque secundum indicium ejus conficiunt; quæ ab acus magneticæ occulta vi, nunc in hanc, nunc in illam partem ad binas interdum loxodromias, à vero septentrione abit diversa; manifestum est, naves acus magneticæ ductum sequentes, in tantum quoque ab instituto itinere aberrare posse. Quanta sit hæc acus magneticæ in diversis terræ locis, & in quam plagam à septentrione declinatio hîc, ut ad propositum nostrum nihil faciens, præteribimus; docentes tantum quo pacto variatio acus observari debeat per globum.

Vt hoc efficias, observa per compassum, cujus indici ad septentrionem directe subjaceat acus magnetica, ad quam mundi plagam aut compassi gradum Sol mane oriatur, aut vesperi occidat: & inquire per 18 problema, quo is in loco horizontis in globo oriri aut occidere debeat. Tum si ortus Solis aut occasus in compasso & globo, inter se conveniant, ostendit acus verum septentrionem sine ulla declinatione: sed quantum Sol oriens in compasso est borealior, tantum acus declinat à septentrione in ortum; quantum australior, tantum acus declinat à septentrione in occasum. Contra in occasu, quantum Sol debito Borealior est, tantum acus declinat in occasum, quantum is est australior, tantum hæc recedit in ortum.

Exemplum per ortum Solis.

Die 20 Maji sub latitudine borea 40 graduum, observo Solem oriri in compasso, cujus indici acus directe subjacet, gradibus 37 ab ortu in septentrionem. Per

19 pro-

19 problema invenio eum in tali terræ loco oriri debere grad. 26, ſcrup. 37, ab ortu ad boream. Quoniam ergo differentia hîc eſt grad. 10, ſcrup. 23, quibus Sol in compaſſo eſt borealior, ac per conſequens loxodromia **ooſt**/ in tantum removetur ab ortu ad meridiem, acus quoque tot gradibus & minutis cum indice receſſit à ſeptentrione verſus orientem.

Exemplum per occaſum Solis.

Ad diem & latitudinem terræ prædictam, invenio Solem in globo veſperi occidere grad. 26, ſcrup. 37 ab occaſu in boream. Sed obſervando Solem per compaſſum, invenio tantum grad. 16, ſcrup. 14: differentia eſt 10 grad. 23 ſcr. quibus in compaſſo loxodromia **weſt**/ juſto propinquior eſt ſeptentrioni; acus ergo magnetica tanto arcu quoque receſſit à ſeptentrione in ortum.

Declinatio acus magneticæ, omni quoque tempore inveniri poteſt de die, per altitudinem Solis. Exempli gratia: die 7 Iulii ad latitudinem boream grad. 52, ſcr. 23. Sole mane elevato grad. 22, quæro per illam altitudinem juxta problema 34, ipſius Azimuth, invenioque Solem verſari in Azimutho grad. 9, ſcrup. 2, ab ortu ad boream: ſed obſervando per compaſſum reperio grad. 4; ut ita differentia hîc ſit grad. 5, ſcrup 2, quibus Sol in compaſſo eſt juſto orientalior. Aut quod idem eſt, video loxodromiam **ooſt**/ nimis vicinam eſſe ſeptentrioni grad 5, ſcr. 2, ac per conſequens acum tanto arcu receſſiſſe à ſeptentrione ad occaſum. Eadem operandi formula uti licet, poſt meridiem, & ad quaſlibet Solis altitudines; ſed quo obſervationes in majori Solis à meridie diſtantia inſtituuntur, eo majorem quoque obtinent certitudinem.

FINIS PARTIS PRIMÆ.

D O-

DOCTRINÆ ASTRONOMICÆ

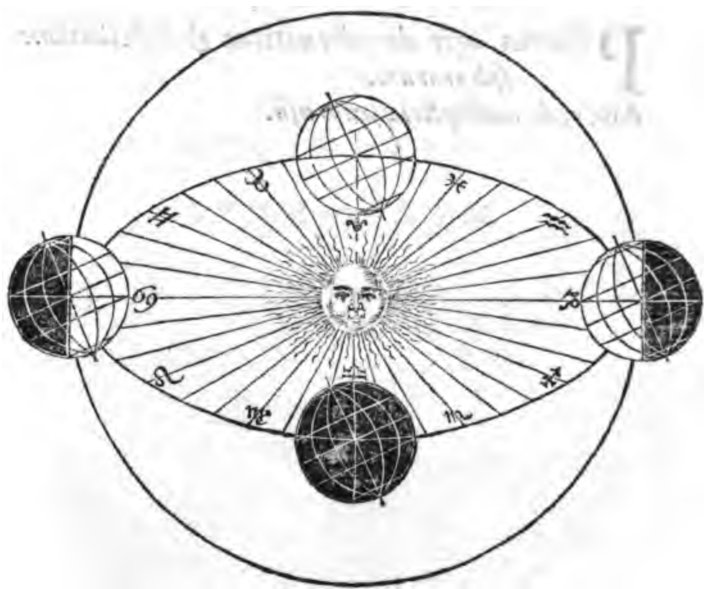
DE GLOBIS,

PARS ALTERA;

Juxta genuinam Mundi Hypothesim

COPERNICÆAM,

Quæ habet Terram mobilem.



ARGVMENTVM

Partis ſecundæ.

Pars hæc duobus conſtat libris: quorum

PRimus *agit de adornatione & diſtributione ſphærarum.*

Alter, *de multiplici earum uſu.*

Partis ſecundæ

LIBER PRIMVS,

DE

ADORNATIONE

ET

DISTRIBVTIONE

SPHÆRARVM.

ARGUMENTUM
Libri primi
DE
ADORNATIONE
ET
DISTRIBUTIONE
SPHÆRARUM,

Continet quinque Capita.

PRimum, *agit de ordine sphærarum cælestium.*

Secundum, *de constructione sphærarum, earumque cum cælo collatione.*

Tertium, *de triplici motu terræ.*

Quartum, *docet invenire triplicem terræ motum per sphæram.*

Quintum, *tradit constructionem sphæræ particularis stellarum fixarum & globi terreni.*

CAPUT

CAPVT PRIMVM.

De ordine Sphærarum cæleſtium.

IN priori parte explicuimus per globos vulgares, quomodo per hypotheſin terræ immobilis, juxta mentem Ptolemæi, omnia, quæ in terra degentibus de cælo apparent, contingere videantur. In ſecunda per novas has ſphæras oſtendere decrevimus, qua ratione eadem per terram mobilem juxta genuinam hypotheſin Copernicæam, in rei veritate contingant. Verum ut rectius dicta noſtra percipiantur, ante omnia ordinem ſphærarum cæleſtium, prout à *Copernico* lib. I *Revolutionum* cap. 10 deſcribitur, tum & conſtructionem ſphærarum earumque partium, breviter trademus, atque inter ſe conferemus. Ordo ſphærarum cæleſtium talis eſt: prima ac ſuprema eſt ſtellarum fixarum, prorſus immobilis, ad quam motus ac diſpoſitiones orbium Planetarum conferuntur & examinantur. Quod autem nonnulli exiſtimant, eam alio quoque modo tardiſſime promoveri, atque hinc mutari ſtellarum longitudines, id quidem fieri poſſe non negamus, verum in deſcriptione motus terræ, aliam dabimus cauſam, per quam probabilius id nobis fieri videatur.

Intra Sphæram ſtellarum fixarum, orbes planetarum hoc ordine comprehenduntur. Primus & fixis proximus eſt orbis Saturni, qui intra annos triginta curſum ſuum abſolvit: ſecundus Iovis, cujus motus perficitur annis duodecim: tertius Martis, cujus motus abſolvitur annis duobus: quartus peragit curſum ſuum intra annum naturalem, & in eo terra ſimul cum Luna (quæ tanquam in Epicyclo circa eam ſingulis diebus $29\frac{1}{2}$ unam abſolvit converſionem) per Zodiacum circumfertur. In quinto orbe movetur Venus, unamque circuitionem perficit intra menſes novem. In ſexto & Soli proximo verſatur Mercurius, eumque percurrit diebus octoginta:

Omnes illi motus, tam planetarum, quam terræ ac Lunæ, eodem peraguntur modo, ab Occidente in Orientem, juxta ſucceſſionem ſignorum Zodiaci. In medio autem orbium conſiſtit Sol tanquam in centro mundi, fixus & immobilis: unde, tanquam ſolio inſidens regali, univerſum planetarum circumſtantium chorum ac familiam regit ac gubernat. Quis, inquit *Copernicus*, in hoc pulcherrimo templo, illuſtrem hanc lampadem in alio vel meliori loco poneret, quam in centro, unde totum ſimul poſſit illuminare? Quocirca etiam haud inepte aliqui *lucernam mundi*, alii *mentem*, alii *rectorem univerſi* eum vocarunt; & Mercurius Triſmegiſtus, *viſibilem Deum.*

CAPUT II.

De conſtructione Sphærarum, earumque cum cælo collatione.

ORdine cæleſtium orbium ex *Copernico* propoſito, tranſibo ad deſcriptionem ſphærarum, earumque cum cælo collationem. Sed quoniam globus terræ in ſphæra generali nimis parvus eſt, quam ut explicationi meæ ſervire queat, conſtruxi inſuper ſphæram terræ particularem. In generali conſpicitur ordo cæleſtium orbium, tam quoad ſtellas fixas quam planetas; in particulari motus terræ & ſtellarum fixarum. Generalis autem ſphæræ forma talis eſt.

Extimus ejus ambitus, repræſentans cælum ſtellarum fixarum, quod primum eſt & ſupremum omnium cælorum, ſeipſum & omnes alios comprehendens, conſtat è quatuor circulis paris amplitudinis. Ex illis latior, eſt Zodiacus, quoad interiorem ſuperficiem notatus ecliptica & duodecim ſignis ♈ ♉ ♊, &c. Cæteri duo ſupra & infra ſe ad angulos rectos decuſſantes, Zodiacum interſecant; unus, (Colurus Solſtitiorum) in principio Cancri & Capricorni; alter in initio Arietis & Libræ. Puncta decuſſationis ſuperæ & inferæ referunt

Polos

Polos Zodiaci, supremum quidem Polum borealem; infimum (circa quod sphæra pedunculo cui innititur impacta est) Polum australem. Quartus circulus ad Zodiacum obliquus, eumque intersecans in principio ♈ & ♎, Colurum vero Solstitiorum versus boream circa principium Capricorni ad distantiam grad. 23, min. 31, circa principium Cancri ad eandem distantiam versus austrum, est Æquinoctialis: cujus Poli in Coluro solstitiorum indicantur per binos apices, quorum supremus est Polus Arcticus, imus Antarcticus. Ab uno Polo Zodiaci ad alterum extenditur axis Zodiaci, cujus medio affixus est globulus inauratus pro Sole, immobilis & velut in centro mundi. Inter Solem & dictos exteriores circulos, sex insuper sphæræ hærent, una alteram circumdante, & qualibet confecta è tribus circulis æque magnis. Prima & exterior (fixis proxima) est sphæra Saturni, qui cursum suum absolvit annis 30. Secunda Iovis, qui motum suum peragit annis 12. Tertia Martis, qui orbem suum percurrit annis duobus. Quarta, est sphæra terræ, quæ eclipticam perambulat spatio anni naturalis. Circa terram est parva sphæra ex tribus pariter circulis composita, in qua Luna tanquam in epicyclo inter dies 29½ circa terram vertitur, & sic mota simul cum terra annuo cursu incedit circa Solem. Quinta sphæra est Veneris, quæ motum suum absolvit mensibus novem. Sexta & Soli proxima est Mercurii, qui eam circumit diebus 80. In hac sphæra generali conspicua est vera imago mundi, quantum attinet ad ordinem & successum orbium, sed non quoad proportionem distantiarum eorum, & magnitudinem corporum quæ eos occupant. Quia enim amplitudo orbis terræ, in quo annuo motu movetur circa Solem, non aliam quam puncti rationem habet ad amplitudinem sphæræ fixarum ad minimum 20000 vicibus major est, extensione circuli in quo movetur terra. Exteriores ergo sphæræ circuli (qui cælum fixarum referunt) 20000 minimum vicibus majores esse deberent, circulo motus terreni in hac sphæra: qui quia extenditur hic quasi ad digitos 2½; exteriores

res quoque circuli extendendi forent ad digitos 50000, qui efficiunt pedes 4166, seu perticas 347. Insuper, quia Sol respectu amplitudinis orbis magni terreni, in hac sphæra, magnitudine adæquare non posset caput vel minimæ aciculæ, isque insuper 140 minimum vicibus terram superat, & lunam vicibus 6000; proportio orbium cælestium & planetarum mente quidem comprehendi potest, sed nulla arte per instrumenta mechanica exprimi.

CAPUT III.

De triplici motu terræ.

GLobus terræ tres habet motus, duos in seipsos, & unum de loco in locum in orbita sua. Primus qui fit in seipsum, est diurnus, & spatio viginti quatuor horarum ab occasu in ortum circa proprium axem absolvitur, efficiens diem ac noctem. Secundus est prædictus motus annuus centri terræ circa Solem, ab occidente quoque in orientem, juxta signorum successionem, intra sphæras Veneris ac Martis confectus, describensque circulum duodecim signorum Zodiaci. Atque hoc motu fit, quod ipse Sol per Zodiacum ita videatur promoveri. Exempli gratia, centro terræ perveniente ad principium Capricorni, videtur Sol intrare principium Cancri; illo tendente ad Aquarium, cernitur Sol moveri ad Leonem, atque ita porro. Duo illi terræ motus comparari queunt globo è manu projecto, qui per terram volutus spatium motus sui emetitur; hoc tantum discrimine; quod globus inter currendum describat volutatione sua lineam rectam; terra vero circa Solem mota circulum. Illud præterea notandum, quod etsi centrum terræ motu annuo feratur in plano eclipticæ, nihilominus æquator terrestris non conveniat cum illo plano, neque axis ad angulos rectos super illud erigatur parallelè cum axe Zodiaci; sed uterque à plano & axe eclipticæ declinet; adeo ut terra in motu suo diurno per illam declinationem describat in cælo circu-

circulum æquinoctialem. Motus tertius qui paulo minori quam annuo ſpatio abſolvitur, fit in ſeipſum, contra motum illum centri terræ, & ſucceſſionem ſignorum circa lineam parallelam cum axe eclipticæ, ab oriente in occidentem. Duobus his motibus hac ratione propemodum ſibi mutuo obviantibus, contingit, axem & æquatorem terreſtrem ad planum eclipticæ inclinatos fere perpetuo in eandem cæli plagam dirigi, tanquam eſſent immobiles. Sed ut tertium motum, qui per ſe difficilis intellectu eſt, commoda ſimilitudine explicem, ſic ajo; pone navi quadam, cujus ſummo malo impoſitum ſit apluſtre circa radium mobile, & in quo (ut in ſchemate) depictus ſit globus terræ cum axe non erecto, ſed ad latus inclinato parallelè cum axe globi terreni, navigandum eſſe in foſſa rotunda circa arcem quandam aut fortalitium flante Noto ſatis valido; evidens eſt, apluſtre illud ſimul cum navi non convertendum, ſed vi venti auſtralis, perpetuo fore directum verſus ſeptentrionem, axemque pictum ad eandem cæli plagam: ita ut quando navis iter ſuum promovens, & circa arcem verſus unum latus de loco in locum tranſiens unam abſolverit converſionem; apluſtre quoque eodem tempore circa radium ſuum contra motum navis unum circuitum perfecerit, axiſque globi terræ depicti dirigatur in eandem plagam cæli. Vti quoque licet ſimilitudine *Simonis Stevini*, quæ talis eſt: Si quis in meditullio roſæ compaſſi nautici, erigat fruſtum ſtraminis directum ad Polum mundi, & parallelè cum axe terræ: compaſſo cum navi in foſſa rotunda circa arcem navigante, ut ante, manifeſtum eſt: quod ubi navis de loco in locum ab uno latere ſemel



circumnavigaverit, rosa compassi interea super acum cui incumbit intra pyxidem, semel quoque conversa fuerit ad alterum latus contra motum navis; & qualem portionem conversionis suæ navis absolverit versus unam partem, talem quoque rosa compassi perfecerit versus partem alteram, stramine perpetuo parallelo manente cum axe terræ, ac directe intuente Polum mundi. Eadem ratio est in terra, quæ quasi motum annuum circa Solem negligens, unamque extremitatem sui axis perpetuo dirigens ad boream, alteram ad austrum, retinetur hoc quidem respectu quasi immobilis.

CAPUT IV.

Quomodo inveniatur triplex terræ motus per Sphæram.

PRædicti tres terræ motus hac ratione per sphæram inveniuntur. Pro primo, qui quotidie fit in seipsum, converte terram digito aut bacillo circa axem suum ab occidente in orientem, videbis quomodo ea in una conversione omni ex parte ad Solem convertatur, atque ita semel interea temporis undique illuminetur; & contra quo pacto semel omni ex parte à Sole reversa, undique involvatur tenebris, atque hoc motu suo efficiat, ut per totum orbem terræ intra 24 horas una fiat dies, & una nox. Motum secundum, hoc est, annuum, de loco in locum, conspicies hoc pacto. Converte cælum terræ ab occasu in ortum, & videbis, quomodo dum terra movetur in via sua, Sol nobis judicetur ire per signa Zodiaci. Exempli causa, terra occupante initium Capricorni, videtur Sol è regione in principio Cancri; eadem promota ad Aquarium, videtur Sol pervenisse ad Leonem, atque ita porro de signo in signum. Insuper videre est (juxta descriptionem capitis præcedentis) axem terræ non erectum esse ad angulos rectos, parallelè cum axe Zodiaci; nec æquatorem aut maximum parallelum terrestrem convenire cum plano eclipticæ; sed declinare

ab eo,

ab eo, ita ut axis terræ parallelus ſit duobus punctis in Coluro Solſtitiorum, quæ repræſentant Polos mundi Arcticum & Antarcticum: terraque per motum diurnum circa axem proprium revoluta, deſcribat maximo ſuo parallelo æquinoctialem circulum in cælo. Tertius motus (annus quoque in ſeipſum) in ſphæra ita fit conſpicuus. Dum terra in via ſua de loco in locum transfertur ab occidente in orientem, videmus eam beneficio trium rotularum ſub cælo terræ, contrario motu in ſeipſam ſemel converti ab oriente in occidentem. Aut ut magis proprie loquamur, retinetur hoc pacto, tanquam motum annuum de loco in locum non curans, in pari ſemper ſitu axis ſui verſus eandem cæli oram, non aliter quam apluſtre aut ſtramen in roſa compaſſi, de quibus actum præcedenti capite, quæ cum nave circumnavigantia motumque illius negligentia, perpetuo diriguntur verſus eundem cæli locum. Sine tertio hoc motu, & prædicta inclinatione axis terreni ad ſuperficiem eclipticæ, nulla animadverteretur inæqualitas dierum & noctium, ſed ſemper aut ſolſtitium eſſet, aut bruma, aut æquinoctium, aut æſtas, aut eadem ſibi perpetuo ſimilis anni tempeſtas, velut latius patebit ex uſu ſequenti.

In hac hypotheſi invenitur mirabilis totius mundi ſymmetria, & conveniens proportio motuum, & amplitudinum ſphærarum cæleſtium, quæ aliter inveniri non poteſt. Nempe ſphæras omnes non præternaturali modo ſibi mutuo contrarias ferri, ſed pari motu procedere ab occidente in orientem; & juxta deſcriptionem præmiſſam, corpora cæleſtia in minoribus circulis mota, velociſſimè; in majoribus vero tardiſſime, & majori tempore, ſuas abſolvere converſiones. Item, tempora revolutionum quadamtenus proportionalia eſſe amplitudinibus cælorum. Præterea quoque in ea tanquam in rei veritate apparet, cur Planetæ (etſi in nudis circulis, ſine epicyclis, pari paſſu motus ſuos perficiant) videantur nobis nunc velociter, nunc tarde moveri, interdum vero ſtare, aut retrogredi; & cur motus illi veloces,

tardi, ac retrogradi, majores videantur in Iove quam in Saturno, nec tam magni in Iove quam in Marte; cur item majores in Venere quam in Mercurio. Quare etiam sæpius id in Saturno contingere videatur, quam in Iove, & in hoc sæpius quam in Marte; in Marte vero rarius quam in Venere & Mercurio. Præterea qui fiat, quod Saturnus, Iupiter, & Mars, terræ multo sint propiores in oppositione cum Sole (hoc est, cum terra est in recta linea inter illos & Solem) & contra longe remotiores à terra in conjunctione eorum cum Sole (hoc est, cum Sol in recta linea inter illos ac terram intercedit) velut diligens ejus rei observator ad oculum in Marte potest notare. Nam is Chronicè ascendens (hoc est, quando Soli oppositus, oritur vesperi Sole occidente) noctu Iovem magnitudine visibili æquare videtur, colore solum rutilo ab illo discretus; ubi contra soli vicinus, cum vesperi sub illius radiis se condere incipit, aut mane ex illis emergit, vix stellæ secundæ magnitudinis videtur posse comparari. Quæ Phænomena omnia, ex solo terræ motu ortum ducentia, tam consono testimonio ac valido argumento evincunt terram moveri; ut qui ei contradicere velit, videatur cum ipsa pugnare ratione.

Quod autem varietas illa quæ in planetis se offert, non deprehendatur in stellis fixis, certissimum argumentum est, immensæ illarum à terra distantiæ. Ex qua etiam clarum est & evidens, circulum viæ terræ circa Solem, qui ad minimum 2000000 milliaribus Germanicis patet in diametro, ad sphæræ stellarum fixarum amplitudinem, vix puncto esse majorem, & prorsus insensibilem. Tanta ac tam admirabilis est hæc Dei Opt. Max. fabrica.

C A-

CAPVT V.

De constructione Sphæræ particularis stellarum fixarum & globi terreni.

QVanquam in supra descriptis sphæris cælestibus generalibus terra multum excedit justam magnitudinem juxta proportionem partium circumstantium; nimis tamen exigua est, & circumpositis Planetarum orbibus impedita, quam ut juxta propositum meum mechanicè ostendam, omnia quæ ex apparentiis cælestibus proponuntur, & per vulgares globos ex mente Ptolemæi cum terra immobili perficiuntur; in hac nostra sphæra juxta mentem Copernici per terram mobilem, eandem habere demonstrationem, & operis exitum haud diversum. Quocirca peculiarem construxi sphæram, quæ motum terræ refert intra sphæram fixarum exclusis cæterorum Planetarum orbibus, ea forma quam nunc describam.

Pars ima est crux quatuor aut sex radiorum pro magnitudine instrumenti, totidem incumbens pedunculis: ei superinjecti sunt duo disci, quorum inferior & major immobilis cruci adhærens, in medio amplum habet foramen, in quo superior mobilis axiculo foramen claudens, circumverti potest. Extra discum mobilem, in limbo immobilis, Calendarium circum appositum est Romanum juxta stylum novum, divisum in 12 menses, hique iterum in suos dies, ac juxta 12 signa Zodiaci, cum suis gradibus.

In disco mobili est planisphærium cæleste, ut ex eo constellationes earumque consequentia cognoscantur. In extremitatibus crucis, columellæ erectæ sunt, sustinentes simul magnum circulum repræsentantem Zodiacum, & interiori superficie signatum 12 signis; cujus medium occupat Ecliptica, divisa in gradus 360.

In medio hujus disci est stylus tanquam pars axis Zodiaci; cujus apici impositus est globulus fulgens, refe-

referens Solem immobilem, in centro mundi hærentem.

Inter hunc globulum & prædictum majorem circulum, ab uno latere disci mobilis, pedunculus extat; eique innititur sphæra ex diversis circulis composita, cujus centrum coincidit cum superficie eclipticæ prædictæ (hoc est æqualiter supra discum attollitur cum ecliptica & centro globuli fulgentis) atque ita constitutum est, ut converso disco mobili super immobilem, sphæra quoque simul per omnia Zodiaci signa circumvehatur. Est autem ejus sphæræ talis constructio.

Sphæra stellarum fixarum. Exteriorem ambitum occupant quatuor magni circuli, quoad interiores suos limbos æqualis extensionis, & duo minores, omnes sibi mutuo affixi, & immobiles. Magnorum quatuor circulorum latissimus, coincidens *Ecliptica.* cum superficie eclipticæ exterioris, refert eclipticam (quam in discrimen alterius, sæpius interiorem vocabimus, ut illam exteriorem) divisusque est in 12 partes pro totidem Zodiaci signis; eæque rursus in gradus 30 tam in extimo limbo quam in intimo. Interiorem limbum occupant aliquot stellæ fixæ, nominibus suis ac magnitudinibus discretæ, qualibet disposita juxta signum & gradum longitudinis quam habet. E tribus reliquis bini sursum erecti, intersecant se mutuo supra atque infra ad angulos rectos, eclipticamque in principio Arietis, Libræ, Cancri, & Capricorni. Punctum intersectionis superæ ostendit Polum eclipticæ boreum, inferæ (quod pedunculo impactum est) Polum austrinum. Horum circulorum erectorum unus, secans eclipticam in puncto Cancri, & Capricorni (nempe *Colurus solstitiorum.* Colurus solstitiorum) divisus est in quater 90 gradus, numerandos ex utraque eclipticæ parte sursum ac deorsum versus Polos. Alter secans eclipticam in principio Arietis & Libræ, caret usu, nisi quod fulcri loco est, ad sustentandum eclipticam in æquilibrio, & Colurum ad perpendiculum sine inclinatione.

Quartus circulus, tenuior, aliorum interiori limbo affixus, est Æquinoctialis. Is secat eclipticam in principio

pio Arietis & Libræ, & Colurum ab una parte in grad. 23, min. 31, ab initio Cancri ad Polum auſtrinum; ab altera parte in totidem gradibus & minutis ab initio Capricorni ad Polum boreum.

Duo minores circuli, utrinque æquatori ſunt paralleli. Vnus ab eo grad. 23, ſcrup. 31, diſtans verſus Polum boreum (ſecans Colurum, & tangens Eclipticam in principio Cancri) refert Tropicum Cancri; alter in tantum ab æquatore recedens ad Polum auſtrinum (ſecans Colurum, & Eclipticam tangens in principio Capricorni) Tropicum Capricorni.

Intra ſex dictos circulos immobiles, duo ſunt ſemicirculi dicti *ſemicirculi longitudinum*, qui ſupra atque infra circa Polos Eclipticæ convolvuntur, ita ut unius medietas omnibus eclipticæ punctis, quæ in uno ſunt ſemicirculo, applicari queat, alterius vero omnibus eclipticæ punctis quæ ſunt in ſemicirculo ejus reſiduo. Margo unus horum ſemicirculorum conveniens cum Polis Zodiaci, diviſus eſt in bis 90 gradus, numerandos ab Ecliptica ſurſum verſus Polum ejus boreum, & deorſum verſus Polum auſtrinum. Iis gradibus adjunctæ ſunt eædem ſtellæ fixæ, quæ depictæ cernuntur in ipſa ecliptica, nominibus & magnitudinibus ſuis diſtinctæ, & in eadem ab ecliptica latitudine (boreali auſtralique) quam habent in ipſo cælo. Quod ſi ab utraque eclipticæ parte unus inſuper aut plures ſemicirculi prioribus adderentur, in variis caſibus non incommodum præberent uſum. Per hos autem ſemicirculos, & ſex illos integros circulos, repræſentatur nobis ingens illa & immobilis ſphæra ſtellarum fixarum.

In medio circulorum verſatur globus terræ, axe ſuo non directe adſpiciens Polos Zodiaci, ſed (juxta capitis tertii deſcriptionem, (ab eo ad ſuperficiem eclipticæ inclinatus. Axis extrema, quorum ſuperum, oſtendit Polum mundi ſeptentrionalem, inferum Polum mundi auſtralem, extenduntur per Colurum ſolſtitiorum, ad diſtantiam grad. 23, ſcrup. 31 à Polo Zodiaci boreo deorſum verſus Tropicum Cancri, ab auſtrali rurſus verſus

Tropi-

Tropicum Capricorni. Circa hunc axem ejusque Polos, conficit terra motum suum diurnum capite tertio descriptum. Intra Colurum axi adhæret meridianus æreus in quater 90 gradus divisus, qui numerantur in latere meridiani boreali à Polis versus ejus medium; in latere austrino utrimque à medio versus Polos. In globo terrestri depicti sunt meridiani, paralleli, regiones, insulæ, & aquæ terram circumfluentes. In æquatore terrestri utrinque 90 gradibus à meridiano, duo exstant styli, quorum extremitatibus appendet discus planus, circa illos tanquam circa axem mobilis, cujus exterior ambitus ejusdem est extensionis cum extima circumferentia meridiani. Superficies ejus supera (dividens terram, meridianum & omnes circulos maximos in duas partes æquales) repræsentat horizontem, & distributa est decussatim juxta quatuor præcipuas mundi plagas, septentrionem, orientem, meridiem & occidentem, in quatuor quadrantes, & horum quilibet in 90 gradus, numerandos utrimque ab austro ad septentrionem usque in 180. Intra limbum ejus extremum notata sunt nomina 32 ventorum, juxta vulgarem usum rei nauticæ; atque intra illa, nomina insuper 12 ventorum, quorum usus erat apud Græcos & Romanos, una cum typica delineatione naturæ ipsorum & proprietatis. In horizonte ad boream & austrum, duæ sunt crenæ, quibus meridianus ita insertus est, ut horizon in septentrione & austro circa meridianum attolli deprimique valeat, & ad quemvis propositum meridiani gradum applicari. Hic notandum, terram, meridianum, atque horizontem ita sibi mutuo esse alligatos, ut converso uno circa axem sphæræ, reliqui quoque simul convertantur: solum autem horizontem pro se circa stylos quibus terræ infigitur, tanquam circa axem, mobilem esse, & illis quiescentibus diversis meridiani locis posse applicari.

In utroque horizontis hemisphærio est semicirculus, una sui extremitate Zenith, altera Nadir in tenui circulo meridiano impacto & mobili ita affixus, ut horizonte circa

te circa meridianum promoto, ſimul quoque ejus utraque extremitas in meridiano promoveatur, & ſupera perpetuo maneat in Zenith, infera in Nadir loco oppoſito. Vtriuſque medietas ſupra horizontem diviſa eſt in 90 gradus ab horizonte ſurſum, ita ut quivis ſemicirculus referat circulum verticalem aut quartam altitudinis, qui per horizontem mobilis, omnibus ejus gradibus à meridie aut ſeptentrione numeratis, adjungi poteſt pro lubitu.

Extra Colurum circa axem terræ collocatur cyclus horarius in bis 12 horas diviſus, ita ut axis extremitas pertranſeat ejus centrum. Huic extremitati additur index, ita factus, ut globo terreſtri circa axem ſuum converſo, ipſe quoque cuſpide ſua omnes cycli horas perambulet; & præterea axe quieſcente, iiſdem horis ad lubitum queat imponi.

Infra ſphæram eſt diſcus craſſiuſculus, cui circuli exteriores cum Polo Zodiaci auſtrali impacti ſunt, ei affigitur axiculus teres deorſum tendens per exſtantem pedunculum & diſcum mobilem. Axiculo ſub diſco mobili adhæret rotula, quæ ſimul cum eo & ſphæra convertitur. In media vero cavitate diſci immobilis ſimili rotula eſt, cruci affixa; & inter utramque etiam tertia diſco mobili ſubter impacta, ita ut circa clavum mobilis denticulis ſuis tangat denticulos rotæ in medio diſci immobilis conſtitutæ, & alterius quæ adhæret axiculo cui innititur ſphæra. Quandocunque ergo diſcus mobilis ſuper immobili convertitur ab occaſu in ortum, terra duplicem quoque abſolvit converſionem: nempe cum diſco mobili ſemel movetur de loco in locum circa Solem per omnia Zodiaci exterioris ſigna ab occaſu in ortum verſus unum latus; atque interea temporis, per operationem trium iſtarum rotularum, in loco ſuo, ſemel quoque convertitur circa axiculum (tendentem per diſcum mobilem parallelè cum axe Zodiaci) ab oriente in occidentem, verſus latus alterum. Aut ut magis proprie loquamur. Per operationem iſtarum rotularum, tanquam non curans motum

ſuum

suum circa Solem, retinetur axe suo ad eandem semper mundi plagam directa: non aliter quam index in rosa compassi, qui incumbens ferro magnete tacto, dirigitur perpetuo versus septentrionem, quocumque tandem modo cum pyxide, cui includitur, circumvehatur.

In margine disci mobilis è regione sphæræ, est index ligneus, qui in conversione disci, omnibus anni diebus imponi potest, qui habentur in Calendario.

Quod si cui hæc sphæræ constructio absurda videatur, ut disconveniens & pugnans cum eo quod in rerum natura revera existit: primo quia duo hic dantur Zodiaci, unus habens Solem, alter terram pro centro, cum tamen revera in cælo tantum unus sit. Secundo, quia Sol extra sphæram fixarum consistit, cum tamen versetur realiter intra eam. Tertio, quod sphæra fixarum simul cum terra circa Solem vehatur, ubi tamen immobilis est, & Solem in centro habet. Ei respondeo: Ad primum, quia ex descriptione capitis secundi, diameter magni orbis terræ insensibilis & quasi punctum est, respectu distantiæ stellarum fixarum; atque ideo indifferens est an Zodiacus ex Sole, an vero ex terra tanquam centro describatur: mente concipiendum esse, utrumque Zodiacum (tam qui circa Solem quam qui circa terram describitur) eam habere amplitudinem circa Solem, ut respectu viæ qua incedit globus terræ, discrimen nullum sensibile sit, quominus dicatur eos inter se prorsus convenire, & unum eundemque esse circulum.

Ad secundum dico, quia impossibile nobis est, corpus aliquod libere sine corporeo sustentaculo in aëre suspendere, velut in rei veritate Sol, terra, aliaque corpora cælestia pendent: alia via utendum esse ad exprimendos nostros conceptus. Intra hanc Sphæram Sol libere suspendi nequit, neque etiam sustentaculo alicui imponi, quin impediti eo circuli sphæræ non possent converti. Et quoniam in visu nostro nullum ad Solem discrimen animadvertitur, quod usui harum sphærarum

rum

rum noceat, tam in aſcenſione quam deſcenſione Solis, & iis quæ inde dependent; ſive is magis à nobis quam in rei veritate diſtet, immo vel extra ſphæram fixarum verſetur; poteſt quoque extra eam locari ſine impedimento exprimendi noſtros conceptus; plane ut in vulgaribus globis cæleſtibus horizon collocatur extra cælum ſtellarum fixarum, quem tamen intra eam verſari, mente debemus concipere nobiſque proponere.

Ad tertium, quandoquidem duo illi Zodiaci & conſequenter ſphæra ſtellarum fixarum adhærens interiori, ſimul mente concipiuntur in eam circa Solem extendi amplitudinem, ut diametrus viæ terrenæ ad illam inſenſibilis & quaſi nullus ſit: ſequi è contra quod ſpatium æquale diametro viæ terrenæ, in ſphæra fixarum, in globo terræ quoque inobſervabile & quaſi nullum ſit: ac proinde idem eſſe ſine diſcrimine, an ponamus cælum fixarum prorſus quieſcere, an vero cum terra ſuper circulo inobſervabili circumvolvi.

NOTA.

Quia in ſequentibus ſæpius indicabitur, indicem inter convertendum diſcum mobilem applicandum eſſe diei anni aut gradui Solis; notandum & obſervandum eſt, eam diſci converſionem ſemper fieri debere ab occidente in orientem, juxta ſucceſſionem dierum anni, & non in contrarium ab oriente in occidentem: ob rationem, quod rotulæ ſub diſco non tam firmiter ſeſe præmant, quin ſphæra in revertendo ab ortu in occaſum aliquandiu maneat immobilis, & Sol circa eclipticam quieſcens. Sin vero indicem nihilominus retrovertere quis velit, ne totam converſionem diſci abſolvere teneatur, index ad minimum 10 *aut* 12 *gradibus ultra locum debitum retroagendus eſt, ac tum denuo promovendus ab occidente in orientem, donec ſphæra & ecliptica juxta Solem, ſuum iterum ſortiantur motum.*

Cum dicitur adjungendum aliquid Meridiano aut Coluro aut ab iis quippiam numerandum eſſe; intelligendum eſt de medio eorum ubi in ſuos gradus ſunt diviſi. Quando vero

 idem

idem faciendum injungitur ad circulos longitudinum, verticalem, & eclipticam; id ſumendum de limbis ipſorum in gradus diſtributis, quod hic ſemel ante omnia monendum cenſuimus, ne novam identidem ejus declarationem habeamus inſtituendam.



Partis

Partis ſecundæ

LIBER SECVNDVS,

DE

MVLTIPLICI

SPHÆRARVM

VSV.

ARGVMENTVM
Libri secundi.

Duo sunt libri hujus membra.

PRimum agit de ortu & occasu corporum cæle-stium, cæterisque eo pertinentibus.

Secundum, de Horologiis sciotericis.

Quæ omnia constant Problematibus 68.

PROBLEMATA MEMBRI I.

I *De variis sphæræ positionibus.*

II *Elevationem Poli æqualem esse latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris facere 90 gradus.*

III *Invenire*
- *Longitudinem & latitudinem locorum in globo terrestri.*
- *Loca in terra quorum constat longitudo & latitudo.*
- *Distantiam duorum locorum in terra.*
- *Dato certo loco, aliorum situm respectu anguli positionis.*
- *In terra loca Periœcorum, Antœcorum, & Antipodum.*

IV *Quot milliaria intra datum tempus, quilibet terræ locus percurrat ab occasu in ortum, inquirere.*

V *Locum Solis in Ecliptica quovis anni die invenire.*

VI *Terram in loco suo quem in cælo habet, & Solem in opposito Eclipticæ loco in quo ex terra videtur versari, ad datum tempus constituere.*

VII *Quot milliaria globus terræ de loco in locum circa Solem percurrat intra datum tempus.*

VIII *Loca*

VIII *Loca stellarum fixarum in Ecliptica indagare.*

IX *Declinationem Solis quovis anni tempore inquirere.*

X *Declinationem stellarum fixarum invenire.*

XI *Elevationem Poli supra horizontem observare per stellas circumpolares.*

XII *Elevationem Poli invenire per stellas circa Æquinoctialem.*

XIII *Eandem observare per Solem.*

XIV *Ad datum tempus, invenire plagas Ascensionum ac Descensionum Solis & fixarum in horizonte.*

XV *Ascensionem rectam Solis & fixarum inquirere.*

XVI *Ascensionem ac descensionem obliquam invenire in Sole & fixis.*

XVII *Gradum Eclipticæ qui cum stellis meridianum transit, aut supra horizontem ascendit in sphæra recta investigare.*

XVIII *Cum quo gradu Eclipticæ quævis stella oriatur & occidat in sphæra obliqua explorare.*

XIX *Horam ortus & occasus Solis indagare ad datum anni tempus & quamlibet latitudinem.*

XX *Longitudinem dierum & noctium invenire quovis loco & tempore.*

XXI *Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.*

XXII *Quænam stellæ ad datam latitudinem nunquam oriantur aut occidant, quæ item horizontem stringant non orientes aut non occidentes, & quænam per Zenith transeant invenire.*

XXIII *Differentiam temporis inter ortum aut occasum duarum stellarum aut signorum cælestium investigare ad quamvis latitudinem.*

XXIV *Initium & finem crepusculi matutini ac vespertini ad omnia loca & tempora explorare.*

XXV *Triplicem ortum & occasum stellarum, Cosmicum, Acronychum & Heliacum invenire.*

XXVI *Azimuth Solis omni tempore inquirere.*

XXVII *Azimuth stellarum invenire.*

XXVIII *Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in Sole.*

XXIX *Quovis tempore inquirere altitudinem stellarum supra horizontem.*

XXX *Sphæram ad situm cæli quolibet tempore componere.*

XXXI *Stellas in cælo beneficio sphæræ cognoscere.*

XXXII *Longitudinem & latitudinem stellarum invenire in sphæra.*

XXXIII *Ex data Solis altitudine, invenire ejus Azimuth, & horam diei ad quodvis tempus.*

XXXIV *Ex dato Azimutho Solis, inquirere ejus altitudinem supra horizontem & horam diei.*

XXXV *Ex data stellarum altitudine investigare earum Azimuth & horam noctis.*

XXXVI *Ex cognito stellarum Azimutho, invenire earum altitudinem & horam noctis.*

XXXVII *Horam noctis invenire per duas stellas versantes in eodem Azimutho.*

XXXVIII *Horam noctis indagare per ortum & occasum stellarum, item per earum appulsum ad Meridianum, tam in Meridie quàm in Septentrione.*

XXXIX *Quovis tempore invenire altitudines & Azimutha Solis & stellarum, ad omnes diei horas.*

XL *Quo-*

PROBLEMATA MEMBRI II.

MEM-

MEMBRVM PRIMVM LIBRI SECVNDI.

De ortu & occasu corporum cælestium, cæterisque eo pertinentibus.

I. PROBLEMA.

De variis Sphæræ positionibus.



Escriptionem diversarum sphæræ positionum, ut & Solis stellarumque altitudinis, declinationis, longitudinis, latitudinis, azimuthi, adscensionis, ac descensionis, aliarumque rerum, quarum necessarium est præcedere notitiam antequam ad usum globorum ac sphærarum perveniatur, libro primo sufficienter tradidimus. Ac proinde eas in hoc libro omittentes, transibimus ad ipsum usum.

Vt per hanc sphæram typum sphæræ rectæ exhibeas; verte horizontem in meridiano ad boream sursum, usque ad Polum, conveniet ergo axis mundi cum horizonte, & Zenith incidet in æquatorem. Terra ita conversa circa suum axem ab occasu in ortum, omnia in conspectum prodeunt, quæ in primo problemate libri primi sunt proposita de sphæra recta. *1 partis 1 probl.* *Sphæra recta.*

Sphæram parallelam ut habeas, verte horizontem ad boream deorsum à Polo ad 90 gradus; & conveniet is cum Æquinoctiali, Zenith cum Polo mundi. Conversa ergo terra circa suum axem ab occidente in orientem, omnia quæ in illo problemate dicta sunt de sphæra parallela, ad oculum patent. *Sphæra parallela.*

Denique ad habendam sphæræ obliquæ positionem, horizontem ad boream sub Polo constitue ad distantiam 10, 20, 30, aut plurium graduum, & converso *Sphæra obliqua.*

globo terræ, videbis omnia quæ de ſphæra obliqua tradita ſunt in libro primo.

II. PROBLEMA.

Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine æquatoris ſimul efficere 90 gradus.

I partis II probl.

ELevationem Poli ſupra horizontem, perpetuo æqualem eſſe diſtantiæ Zenith ab æquinoctiali, aut quod idem eſt, latitudini locorum in terra, per ſphæram mechanicè ita oſtenditur. Vtrumque Polum adjunge horizonti ut in ſphæra recta, eruntque ſine ulla elevatione & æquinoctialis in Zenith. Tum alterum eleva ſupra horizontem ab uno latere, exempli cauſa, 10 gradibus, recedet æquator ab altero latere totidem gradibus à Zenith; & quanto amplius Polus attollitur ſupra horizontem, tanto quoque magis æquator à Zenith diſcedit. Patet etiam elevationem Poli æqualem ſemper diſtantiæ æquatoris à Zenith, convenire cum latitudine locorum in terra.

Poli quoque elevationem ſupra horizontem, ſimul cum altitudine æquinoctialis ſemper conſtituere 90 gradus, per eandem operationem ſic fit evidens. Elevato Polo gradibus 20, æquinoctialis totidem gradibus diſtat à Zenith, & ſupra horizontem attollitur gradibus 70, qui cum 20, faciunt 90. Item, ſublato Polo gradibus 60, æquinoctialis etiam 60 gradibus recedit à Zenith, & ab horizonte diſtat gradibus 30, qui cum 60 faciunt quoque 90. Ideoque, ſi unius altitudo ſubducatur de 90 gradibus, reſiduum ſemper præbet altitudinem alterius.

III. PRO-

III. PROBLEMA.

Invenire {
In globo terrestri longitudinem & latitudinem locorum.
Loca in globo terrestri, quorum nota est longitudo & latitudo.
Distantiam duorum locorum in terra.
Aliorum locorum in terra situm ad datum locum juxta angulum positionis.
In globo terræ, loci nostri Periœcos, Antœcos & Antipodes.

Partis I problema III, IV, V, VII, VIII.

HÆc ad solam terram pertinent, & sine discrimine motus aut quietis illius, in ea inveniuntur; atque ideo nihil aliud hic dicendum quam quod problemate III, IV, V, VII, & VIII, libri primi, de iis jam fuit dictum.

IV. PROBLEMA.

Quot milliaria intra datum tempus terra in loco proposito percurrat ab occasu in ortum invenire.

ÆQuator terrestris in 360 gradus, quorum quilibet 15 constat milliaribus Germanicis, divisus, continet in se 5400 milliaria; & terra ab occidente in orientem spatio diei semel conversa, omnes regiones sub æquatore sitæ, ut sunt insulæ S. Thomæ, Moluccæ, aliæque; intra 24 horas percurrunt milliaria 5400 in circulum, hoc est, singulis horis milliaria 225, & singulis minutis milliaria $3\frac{3}{4}$. Iam vero, in quantum paralleli ad diversas latitudines tam boreales quàm australes, minores sunt æquatore; in tantum quoque proportionaliter regiones sub iis parallelis sitæ, minorem milliarium numerum in cursu suo conficiunt & absolvunt. Longitudo cujusque paralleli in milliaribus, & quantum illi de gradu in gradum ab æquatore recedentes decrescant, patet ex tabella adjuncta. Si scire cupias, quantum spatium locus cujus latitudo ab æquatore nota est, percurrat intra

24 horas;

24 horas; latitudinem quære in hac tabella, & invenies è regione milliaria quæsita.

Exemplum I.

Si scire desideres, quot milliaria urbs Roma ad latitudinem 42 graduum intra 24 horas percurrat ab occidente in orientem; quære in tabula gradum latitudinis 42, habebisque è regione milliaria 4013, quæ Roma permeat singulis 24 horis. His divisis per 24, prodeunt milliaria 167$\frac{5}{24}$, quæ Roma percurrit ad singulas horas.

Exemplum II.

Vt constet quot milliaria Amstelodamum, cujus altitudo est 52 grad. 23 min. singulis diebus conficiat: quære in tabula latitudinem grad. 52, & 53, quia urbs illa sita est inter utrumque hunc parallelum, & invenies numeros milliarium 3324 & 3250. Ex iis quære numerum proportionatum ad 23 minuta excedentia latitudinem 52 graduum: aut 37 minuta deficientia à latitudine graduum 53; inveniesque milliaria 3296, quæ Amstelodamum singulis 24 horis percurrit. Illa divide per 24, & provenient milliaria 137$\frac{1}{3}$, quæ urbs ista conficit spatio horæ. Ac tandem illis quoque divisis per 60, prodeunt milliaria 2$\frac{13}{45}$ quæ Amstelodamum permeat intra unum temporis minutum.

Tabella

Tabella longitudinis parallelorum in milliaribus Germanicis, quorum æquator continet 5400.

Prima Columna exhibet gradus latitudinis cujusque paralleli. Secunda, longitudinum ejus in milliaribus Germanicis.

gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.
1	5399	19	5106	37	4313	55	3097	73	1579
2	5396	20	5074	38	4255	56	3020	74	1488
3	5392	21	5042	39	4197	57	2941	75	1398
4	5387	22	5007	40	4137	58	2861	76	1306
5	5379	23	4971	41	4075	59	2781	77	1215
6	5370	24	4933	42	4013	60	2700	78	1123
7	5359	25	4894	43	3949	61	2618	79	1030
8	5347	26	4853	44	3884	62	2535	80	938
9	5334	27	4811	45	3818	63	2451	81	845
10	5318	28	4768	46	3751	64	2367	82	752
11	5301	29	4723	47	3683	65	2284	83	658
12	5282	30	4676	48	3613	66	2196	84	564
13	5262	31	4629	49	3543	67	2110	85	471
14	5240	32	4579	50	3471	68	2023	86	376
15	5216	33	4529	51	3398	69	1935	87	283
16	5191	34	4477	52	3324	70	1847	88	188
17	5164	35	4423	53	3250	71	1758	89	94
18	5136	36	4369	54	3174	72	1669	90	0

V. PROBLEMA.

Locum Solis in ecliptica quovis tempore invenire.

IN calendario disci inferioris quære diem propositum, exempli causa, 26 Maji: & invenies è regione locum Solis in ecliptica isto die in 5 gradu Geminorum. *1 partis probl. IX.*

VI. PRO-

VI. PROBLEMA.

Globum terræ in loco suo quem in cælo obtinet, Solemque in ecliptica ubi ex terra versari videtur, quovis tempore collocare.

TErra per motum annuum circa Solem continuo variat locum suum in cælo. Vt ergo scias ubi ad quemvis anni diem versetur, converte discum mobilem donec index ejus è regione terræ occupet diem in calendario propositum; & consistet terra in loco suo quem in cælo tenet, Solque in gradu eclipticæ apposito, quem videtur illo die occupare.

Exemplum.

Cupio scire locum tam terræ in cælo, quàm Solis in ecliptica die 26 Maji. Converto ergo discum mobilem ab occidente in orientem, donec index tangat diem 26 Maji; & video terram obtinere 5 gradum Sagittarii, Solem vero in Ecliptica 5 gradum Geminorum. Si locum terræ quæras ad diem 15 Novembris, converte discum, donec index 15 Novembris ostendat, & videbis terram versari in 13 gradu Tauri, Solem verò ex ea conspici in 13 gradu Scorpii tam in ecliptica interiori quàm exteriori. Eundem procedendi modum observa in omnibus anni diebus.

VII. PROBLEMA.

Quot milliaria globus terræ de loco in locum circa Solem percurrat intra datum tempus.

PRæterquam quod omnes, juxta IV problema, per motum terræ diurnum circa proprium ejus axem convertimur, citius tardiusve, prout loca habitationum nostrarum plus minusve distant ab æquatore: insuper per motum ejus annuum, de loco in locum per cælum circa Solem circumvehimur. Quantus ille motus sit intra datum tempus, ex sequentibus licet intelligere.

Dia-

Diameter orbis magni terræ circa Solem continet juxta hypothesin Tychonis Brahæi 1142 terræ diametros. Quoniam ergo ex invento Archimedis, circumferentiæ circuli ad suum diametrum proportio est, ut 22 ad 7; via terræ circa Solem patet diametris terrenis $3589\frac{1}{7}$. Vt vero sciamus, quot milliaria spatium illud occupent; quia ambitus terræ habet milliaria 5400, diameter quoque ejus juxta præcedentem proportionem est milliarium $1718\frac{2}{11}$. Si ergo prædictam amplitudinem viæ terræ multiplicemus in milliaria $1718\frac{2}{11}$ diametri terrenæ, prodeunt milliaria propemodum 6166800, quæ terra circa Solem percurrit intra annum naturalem dierum 365, horarum 6 ferè. Quod si jam dividamus numerum istum milliarium per $365\frac{1}{4}$, proveniunt milliaria $16883\frac{379}{487}$, quæ terra permeat intra diem naturalem 24 horarum. His iterum divisis per 24, exeunt milliaria $703\frac{239}{487}$, quæ terra currendo absolvit spatio horæ. Denique, si $703\frac{239}{487}$ milliaria iterum dividantur per 60, prodeunt milliaria $11\frac{353}{487}$, quæ terra percurrit intra unum temporis minutum. Ex his motus terræ quos habet intra septimanas, menses, aliaque tempora, ex voto in milliaribus inveniri possunt, operatione per præcedentia exempla satis clara.

VIII. PROBLEMA.

Loca stellarum fixarum in ecliptica indagare.

PRo exemplo, inquiremus loca *Arcturi*, seu claræ in tunica Bootis, & *Sirii* fulgentissimæ stellæ in ore canis majoris, quarum illa habet latitudinem borealem, hæc australem. *Arcturum* quære in interiori eclipticæ limbo, eique adjunge unum è circulis longitudinum, & respice versus boream, donec obvies Arcturo, ubi eam invenies hærere in sphæra, eum puta esse stellæ locum in cælo quem quærebas.

Ad inveniendum locum *Sirii*; quære eam stellam in ecliptica,

ecliptica, & loco ejus impone limbum circuli longitudinis gradibus notatum, & in eo deorsum respiciendo (quia latitudo stellæ est austrina) quære *Sirium*; & habebis locum ejus quem occupat in cælo.

Si locum stellæ scire desideres quæ in ecliptica & circulo longitudinis non est expressa, in catalogo fixarum quære ejus longitudinem latitudinemque: mox longitudini appone circulum longitudinis, & in illo numera latitudinem notam (sursum si borea illa sit, deorsum si austrina) & in fine numerationis habebis locum stellæ in cælo quæsitum.

IX. PROBLEMA.

Declinationem Solis quovis anni tempore inquirere.

1 partis problema x. GLobo terræ per VI problema loco suo disposito, verte eum donec meridianus apponatur Soli, & videbis quantum Sol in eo ab æquinoctiali declinet in boream, aut in austrum.

I. *Exemplum.*

Die 2 Maji cupio investigare Solis declinationem. Indice ergo disci mobilis ad diem 2 Maji converso, exhibet se Sol conspiciendum ad gradum Tauri 12 in ecliptica, tum converto globum terræ donec meridianus applicetur Soli, & invenio eum ab æquatore borealem grad. 15, scrup. 28, quanta est declinatio Solis borealis ad diem propositam.

II. *Exemplum.*

Si investiganda sit declinatio Solis ad 10 diem Novembris. Indice ad eum composito, Sol se præbet conspiciendum in 18 gradu Scorpii: inde converso globo, donec meridianus ad Solem pervenerit, video offerri Solis declinationem austrinam grad. 17, scrup. 15.

X. PRO-

X. PROBLEMA.

Declinationem stellarum fixarum invenire.

STellam eam cujus declinationem nosse desideras, loco suo dispone in sphæra, & meridianum ei advolve: videbis quantum illa in meridiano ab æquinoctiali declinet ad boream vel ad austrum. I partis problema XI.

I. *Exemplum.*

Investiganda sit declinatio *Aldebaræ.* Primo eam stellam dispono suo loco in cælo per problema VIII; tum converso globo terræ donec meridianus applicetur stellæ, invenio eam gradibus 15, scrup. 47 declinare ab æquinoctiali ad boream.

II. *Exemplum.*

Ad inveniendum declinationem stellæ *Rigel* dictæ: colloco prius eam suo loco in sphæra; inde convertens globum terræ donec stella apposita sit meridiano, invenio eam declinare ab æquatore in austrum, grad. 8, min. 40.

XI. PROBLEMA.

Elevationem Poli supra horizontem observare per stellas circumpolares.

EXempli loco pono observatam esse in septentrione altitudinem stellæ *Dubbe* dictæ in dorso ursæ majoris, graduum 12 sub Polo, in situ humillimo. Stella per VIII problema, loco suo in sphæra disposita, converto globum terræ donec stellæ applicetur meridianus in septentrione: tum globo terræ fixo, numero à stella deorsum in meridiano altitudinem observatam graduum 12, & termino numerationis applico horizontem: polus igitur supra horizontem sublatus erit ut in ipso cælo gr. 38, min. 17. I partis problema XIII.

II. *Exemplum.*

Eadem ſtella ſupra Polum in maxima altitudine verſante, pono ejus elevationem ſupra horizontem obſervatam eſſe grad. 66, ſcrup. 30. Converſo ergo globo terræ donec meridianus apponatur ſtellæ ſupra Polum, hoc eſt, donec Polus ſit medius inter ſtellam & horizontem, ad boream, numero in meridiano à ſtella per Polum verſus horizontem gradus 66, min. 30, & termino numerationis applico horizontem in ſeptentrione; offeruntque ſe inter horizontem & Polum gradus 40, min. 13, tanta eſt elevatio Poli quæ quærebatur.

XII. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per ſtellas circa Æquinoctialem.

I partis problema XIV.

SVppono exempli cauſa in meridie obſervatam eſſe altitudinem *Aldebaræ* ſupra horizontem graduum 50, & cupio per eam cognoſcere elevationem Poli. Stella in ſphæra ſuo loco diſpoſita converto terræ globum, donec meridianus illi applicetur; inde fixo globo numero in meridiano à ſtella ad auſtrum altitudinem obſervatam grad. 50, & termino numerationis impono horizontem, atque ita Polum video ſupra horizontem ad boream elevari gradibus 55, ſcrup. 47, plane ut in ipſo cælo.

II. *Exemplum.*

Sit obſervata altitudo *Sirii* meridiana grad. 20. Stella ſuo loco poſita, converto globum terræ, donec meridianus ſtellam attingat: tum numero à Sirio deorſum in meridiano altitudinem obſervatam grad. 20, & numerationis termino applico horizontem ad auſtrum, & invenio Polum in ſeptentrione ſupra horizontem attolli grad. 43, ſcrup. 48, ut in cælo.

XIII.

XIII. PROBLEMA.

Elevationem Poli observare per Solem.

HVjus problematis praxis admodum similis est præcedenti per stellas ad Austrum versantes. Exempli causa, observata sit ad diem 2 Maji (Sole permeante signa borealia) altitudo Solis meridiana supra horizontem, grad. 48. Indice disci mobilis collocato ad diem 2 Maji, occupare videtur Sol gradum 12 Tauri. Converso ergo globo terræ, donec meridianus apponatur Soli, aut 12 gradui Tauri in interiori limbo eclipticæ; numero ab eo in meridiano deorsum altitudinem observatam 48 graduum; & numerationis extremo termino applico horizontem versus meridiem, atque ita Poli elevationem invenio ad boream grad. 57, scr. 30. I partis problema XV.

II. *Exemplum.*

Sole die 10 Novembris (quando permeat signa australia) observato in altitudine meridiana supra horizontem grad. 18, & per 5 problema, disposito loco suo, in 18 gradus Scorpii: converto terram donec meridianus Soli apponatur: & ab eo versus meridiem numerando altitudinem observatam grad. 18, applico fini numerationis horizontem ad meridiem, & invenio Polum elevatum esse in septentrione gr. 45. scr. 54.

Quo pacto hæ operationes, tam in Sole quàm in stellis, sive in septentrione versentur seu in meridie, facillime perficiantur per numeros; traditum est parte prima problematibus XIII, XIV, XV, quæ vide.

XIV. PROBLEMA.

Ad datum tempus invenire plagas ascensionum ac descensionum Solis & fixarum in horizonte.

HOrizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem loci in quo id vis explorare, & I partis problema XVIII.

 Solem

Solem in ecliptica constitue pro dato tempore, aut stellas locis suis dispone in cælo, tum converte globum terræ, donec orientale horizontis latus applicetur Soli aut stellæ, & videbis in eo locum in quo oriuntur, aut donec latus horizontis occidentale appositum sit Soli aut stellæ, & habebis locum in quo occidunt.

Exemplum in Sole.

Scire volens quo in loco horizontis Sol Amstelodami oriatur & occidat ad diem 25 Maji; horizontem ad boream sub Polo deprimo grad. 52, scr. 23, quanta & latitudo Amstelodamensis, indicemque appono 25 diei Maji, & offert se locus Solis in ecliptica in 4 gradu Geminorum. Tum converso globo donec orientale horizontis latus stringat locum Solis, video locum ortus ejus illo tempore cadere in grad. 36 ab ortu ad septentrionem, hoc est, paulo borealiorem esse plaga mundi **noordoost ten oosten.**

Exemplum in stellis.

Si explorare velim quo in tractu horizontis stella in sinistro pede Orionis *Rigel* dicta, Amstelodami oriatur & occidat: prius eam per VIII problema loco suo dispono in sphæra; mox converto globum terræ, donec orientalis horizontis limbus stringat stellam, & video eam oriri in gradu 14, min. 18 ab ortu versus meridiem. Deinde revoluto globo terræ donec limbus horizontis occidentalis stellam stringat, video eam occidere in gradibus 14, min. 18, ab occidente versus meridiem. Ista ergo sunt duo loca ortus & occasus stellæ *Rigel* in horizonte Amstelodamensi.

XV. PROBLEMA.

Ascensionem rectam Solis & fixarum inquirere.

1 partis problema XIX.

AD inveniendam ascensionem rectam Solis aut fixarum, verte globum terræ, donec meridianus applicetur

plicetur Soli aut fixæ; & ostendet gradus æquatoris simul in meridiano constitutus ascensionem rectam quam quærebas.

Exemplum in Sole.

Inquirenda sit ascensio recta Solis ad diem 7 Iulii. Indice disci mobilis diei proposito applicato, apparet Solem versari in 15 gradu Cancri. Converso ergo globo terræ, donec meridianus locum Solis stringat, video eum intersecare æquinoctialem in grad. 106, scrup. 17, tanta est ascensio recta Solis ad diem oblatum.

Exemplum in stellis.

Si quærenda sit ascensio recta *Arcturi*; colloco prius eam suo loco in sphæra. Tum converso globo donec meridianus æquatorem intersecet sub stella, invenio in meridiano versari gradus æquinoctialis 209, scr. 48, Tantam dico esse ascensionem rectam *Arcturi*.

XVI. PROBLEMA.

Ascensionem ac descensionem obliquam invenire in Sole & fixis.

SI globus terræ convertatur donec latus horizontis orientale stringat Solem aut fixam; gradus æquatoris simul in horizonte constitutus ostendit ascensionem obliquam quæsitam. Eodem modo si latus horizontis occidentale volvatur ad Solem aut fixam, gradus æquatoris horizontem stringens indicat obliquam descensionem. 1 partis problema xix.

Exemplum in Sole.

Exploranda sit ascensio ac descensio Solis obliqua Amstelodami ad diem 7 Iulii. Horizonte juxta loci latitudinem, indice disci 7 diei Iulii, & Sole in 15 gradu Cancri, dispositis, verte globum terræ, donec orien-

orientalis horizontis limbus ſtringat Solem, & videbis ab horizonte abſcindi gradus æquatoris 76, ſcrup. 15, pro aſcenſione Solis obliqua. Dehinc converſo globo terræ, donec latus horizontis occidentale ſtringat locum Solis, invenies ſimul horizontem obtinere gradus æquatoris 136, min. 19, pro deſcenſione obliqua Solis iſto die.

Exemplum in fixis.

Detur inquirenda aſcenſio ac deſcenſio obliqua Arcturi in Horizonte Amſtelodamenſi. Stellam prius ſuo loco diſpono in ſphæra, & horizontem ad elevationem Poli Amſtelodamenſem: tum converſo globo terræ donec orientalis horizontis limbus ſtellam contingat, invenio ſimul eum obtinere gradus æquatoris 179, ſcrup. 42, pro aſcenſione obliqua. Inde revoluto globo terræ donec ſtella verſetur in limbo horizontis occidentali, invenio eum tangere gradus æquinoctialis 239, ſcr. 29, pro deſcenſione ſtellæ obliqua. Eadem praxis obſervanda eſt in omnibus aliis fixis.

XVII. PROBLEMA.

Gradum eclipticæ qui cum ſtellis meridianum tranſit, aut ſupra horizontem aſcendit in ſphæra recta, inveſtigare.

1 partis problemā XX. STella aliqua ſuo loco diſpoſita, exempli loco Arcturo, converte globum terræ donec illi appoſitus ſit meridianus; ac reſpice quis gradus eclipticæ ſimul verſetur in meridiano, & invenies hic 2 gradum Scorpii, cum quo Arcturus ſupra horizontem ſcandit in ſphæra recta.

XVIII. PROBLEMA.

Cum quo gradu eclipticæ quævis ſtella oriatur, & occidat in ſphæra obliqua, explorare.

1 partis problema XXI. HOrizonte in ſeptentrione compoſito ad elevationem Poli loci dati, & ſtella ſuum locum in ſphæra ob-

obtinente, verte globum terræ donec latus horizontis orientale ſtellæ applicetur; & videbis quis gradus eclipticæ ſimul horizontem obtineat, & cum tali ſtella ſupra eum aſcendat. Inde volve globum donec ſtella verſetur in occidentali horizontis latere, & cernes quiſnam eclipticæ gradus ſimul horizontem teneat & cum tali ſtella deſcendat.

XIX. PROBLEMA.

Horam ortus & occaſus Solis indagare ad datum anni tempus, & quamlibet latitudinem.

PRo exemplo inquiremus, quo tempore Sol Amſtelodami oriatur die 30 Iulii. Indicem diſci mobilis applica 30 diei Iulii, & videbitur Sol in 7 gradu Leonis. Inde horizontem in ſeptentrione infra Polum deprime grad. 52, min. 23, quanta eſt latitudo Amſtelodamenſis, & verte globum terræ donec meridianum Sol occupet, indicemque adjunge horæ duodecimæ in cyclo horario. Tum volve globum terræ donec latus horizontis orientale Solem ſtringat, eumque in hoc ſitu retine, & reſpice quam horam oſtendat index: invenies horas 4, min. 17 poſt mediam noctem, pro tempore ortus Solis. *1 partis problema XXII.*

Ad inveniendam horam occaſus Solis: indice ut ante compoſito, verte globum terræ donec latus horizontis occidentale apponatur Soli, & oſtendet index horas 7, ſcrup. 43 poſt meridiem, pro tempore occaſus Solis ad diem propoſitum.

Quomodo tam ortus quam occaſus Solis inveniatur per gradus æquatoris, & aſcenſionem obliquam, vide in problemate XXII partis primæ.

XX. PROBLEMA.

Longitudinem dierum & noctium invenire quovis loco & tempore.

EXempli loco inquiremus longitudinem diei & noctis Amſtelodami ad diem 30 Iulii. Sole & hori- *1 partis problema XXIII.*

 zonte

zonte ut in antecedente problemate, compositis, converte globum terræ donec limbus horizontis orientalis stringat locum Solis, indicemque applica horæ duodecimæ: inde volve globum terræ in ortum, donec limbus horizontis occidentalis locum Solis attingat, & videbis indicem ab hora 12 percurrisse horas 15, scrup. 26 pro longitudine diei.

Ad inveniendam longitudinem noctis, volve limbum horizontis occidentalem ad locum Solis, indicemque appone horæ 12: tum converte globum in ortum, donec limbus horizontis orientalis stringat Solem; & ostendet index horas 8, min. 34 elapsas, pro longitudine noctis, ad tempus propositum.

XXI. PROBLEMA.

Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.

1 partis problema XXIV. SI investigandum sit qua hora *Sirius* Amstelodami supra horizontem ascendat, aut infra eundem descendat ad diem 26 Decembris: horizontem dispone ad latitudinem illius urbis stellam suo loco, & indicem disci mobilis ad 26 diem Decembris, & versabitur Sol in 5 gradu Capricorni. Tunc converte terram, donec meridianus apponatur loco Solis, indicemque applica horæ duodecimæ. Mox volve globum terræ donec orientalis horizontis margo tangat *Sirium*, & ostendet index horas 7, scrup. 40 post meridiem, pro tempore quo *Sirius* isto die scandit supra horizontem, aut quod rectius dici queat, quo horizon descendit infra stellam. Revolve deinceps globum terræ, donec limbus horizontis occiduus stellam tangat, & ostendet index horas 4, scrup. 35 post mediam noctem, pro tempore quo stella infra horizontem descendit, aut potius quo horizon supra stellam elevatus è conspectu nostro eam aufert. Ex invento autem tempore ortus & occasus stellæ notari potest, eam horis 8, scrup. 55 versari

versari supra horizontem, & horis 15, scr. 5 infra eum. Atque eodem uti licet processu in omnibus aliis stellis aut cæli signis.

XXII. PROBLEMA.

Quænam stellæ ad datam latitudinem nunquam oriantur aut occidant, quæ item horizontem stringant non orientes aut non occidentes, & quænam per Zenith transeant, invenire.

HOrizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem loci tui, & converte globum terræ circa suum axem. Videbis partem cæli intra circulum à borealissimo horizontis puncto circa Polum descriptum comprehensam, nunquam descendere sub horizontem; & contra partem cæli contentam circulo à puncto horizontis australissimo descripto, nunquam supra eum ascendere. Item omnes stellæ, quæ intra circulum circa Polum conspicuum descriptum collocari possunt, non occidunt, quæ vero intra circulum descriptum circa Polum latentem possunt disponi, non oriuntur. Omnes autem, quæ locis suis dispositæ supra horizontem inter convertendum globum terræ eum stringunt; descendunt usque ad horizontem, sed non occidunt: quæ vero sub horizonte dispositæ suis locis eundem dum convertitur, attingunt; ad horizontem usque ascendunt, sed nunquam oriuntur. Denique omnes illæ quæ locis suis dispositæ, dum sphæra vertitur, tanguntur à Zenith; quotidie quoque per Zenith transeunt. *1 partis problema* XXV.

XXIII. PROBLEMA.

Differentiam temporis inter ortum aut occasum duarum stellarum aut signorum cælestium investigare ad quamvis latitudinem.

VT invenias quantum intercedat temporis inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* in horizonte Amstelo- *1 partis problema* XXVI.

ſtelodamenſi (quem pro exemplo hîc ſumimus, quia aliorum omnium locorum par eſt ratio) horizontem ad latitudinem illius urbis, & ſtellas ſuis locis diſpone; tum converte globum terræ donec *Aldebaran* tangat horizontem ortivum, indicemque applica horæ duodecimæ. Inde ulterius convolve globum donec *Spica Virginis* tangat horizontem ortivum, eumque firma, & reſpice quot horas monſtret index; invenies horas 11, ſcr. 4, pro tempore quod intercedit inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis*.

Tempus autem quod inter occaſum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* elabitur, ſic habebis. Horizontis limbum occiduum adjunge Aldebaræ, indicemque horæ 12; tum converte globum terræ in ortum, donec idem horizontis limbus tangat ſpicam Virginis; ac vide quot horæ monſtrentur ab indice; invenies horas 6, ſcr. 37, quibus ſpica poſt Aldebaran occidit.

Quomodo idem inveniatur per aſcenſionem & deſcenſionem obliquam, vide problemate XXVI. partis primæ.

XXIV. PROBLEMA.

Initium & finem crepuſculi matutini ac veſpertini ad omnia loca explorare.

I partis problema XXVII.

IN exemplum quorumlibet terræ locorum inquiramus quando incipiat crepuſculum matutinum Amſtelodami ad diem 5 Octobris. Horizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem Amſtelodamenſem, indicemque diſci mobilis appone 5 diei Octobris; verſabitur Sol in 12 gradu Libræ quem iſto die occupat. Inde converte globum terræ, donec meridianus apponatur Soli, & adjunge indicem horæ 12. Tum volve globum in occaſum, donec 18 gradus Verticalis in occidente ſupra horizontem attingat gradum eclipticæ Soli oppoſitum, nempe 12 graduum Arietis; & Sol ad orientem verſabitur in principio diluculi: 18 gradi-

gradibus ſub horizontem depreſſus. Vide ergo quam horam oſtendat index, & offendes horas 4, ſcr. 26 poſt mediam noctem pro tempore quo incipit crepuſculum matutinum Amſtelodami ad dictum diem.

Ad habendum finem crepuſculi veſpertini die & loco jam dictis; horizonte, Sole, indiceque ut ante compoſitis, verte globum terræ donec 12 gradus Arietis Soli oppoſitus in oriente ſupra horizontem tangat 18 gradum Verticalis: & verſabitur Sol ad occidentem infra horizontem gradibus 18, in termino ſcilicet crepuſculi veſpertini, plane ut in ipſo cælo. Vide tum quot horas monſtret index, & oſtendes horas 7, ſcr. 34 poſt meridiem, pro tempore quo Amſtelodami crepuſculum veſpertinum deſinit ad dictum diem.

XXV. PROBLEMA.

Triplicem ortum & occaſum ſtellarum, Coſmicum, Acronycum, & Heliacum invenire.

AD inveniendum quo tempore anni ſignum aliquod Zodiaci Coſmice oriatur, & occidat Chronice, exempli loco ſume initium Leonis. In calendario quære initium Leonis, & videbis ei reſpondere 23 diem Iulii, pro tempore quo Sol in tali ſigno verſari cernitur, & cum illo Coſmice oritur, ac Chronice deſcendit. *I partis problema* XXVIII.

Vt ſcias quando idem ſignum Chronice aſcendat & Coſmice deſcendat: quære in calendario principium Aquarii, initio Leonis oppoſitum, & videbis ei adjunctum 20 diem Ianuarii, quando Sol iſtud ſignum obtinere cernitur, & principium Leonis Chronice oritur, occidit Coſmice.

Ortum Coſmicum & Chronicum, ut in ſtellis extra eclipticam ſitis deprehendas, exempli cauſa, Amſtelodami in *Arcturo*: per VIII problema eam ſuo loco diſpone in ſphæra, & verte globum terræ, donec orientalis margo horizontis ſtellam attingat, ac reſpice quis gra-

gradus eclipticæ simul horizontem occupet: invenies 30 gradum Virginis cum quo Arcturus Amstelodami Cosmice oritur. Tempus quo Sol eum gradum attingit, invenitur esse per antecedentia die 22 Septembris. E regione Sol in ecliptica videtur obtinere 30 gradum Piscium, quem adit die 19 Martii, quo tempore stella ista oritur Chronice.

Occasum Arcturi Chronicum Amstelodami sic invenies. Verte globum terræ, donec limbus occidentalis horizontis tangat stellam, ac respice quis eclipticæ gradus verſetur in horizonte. Invenies 5 gradum Capricorni, quem Sol ingreditur die 26 Decembris, quando stella occidit Chronice. E regione cernes Solem versari in 5 gradu Cancri, quem adit die 26 Iunii: quo tempore Arcturus occidit Cosmice.

Vt invenias stellæ alicujus, puta Arcturi ortum Heliacum ad latitudinem boream grad. 52, scrup. 23. Stella suo loco, & horizonte ad latitudinem datam dispositis, verte globum terræ donec limbus orientalis horizontis stellam stringat, eumque obfirma. Inde ad latus ejus occiduum converte Verticalem huc illuc, donec invenias gradum eclipticæ, qui 12 Verticalis gradibus (quia Arcturus est stella primæ magnitudinis) elevatus sit supra horizontem; & occurret tibi 11 gradus Arietis. Oppositus ergo gradus 11 Libræ, 12 gradibus sub horizontem est depressus in oriente, & refert locum Solis quem is occupat stella Heliace oriente. Hunc quære in calendario, & ostendet diem adjunctum 4 Octobris, quo anni tempore contingit ortus Arcturi Heliacus.

Ad eandem latitudinem ut habeas occasum Heliacum: converte terram, donec occidentalis limbus horizontis Arcturo applicetur, eamque firma. Tum ad latus orientale explora per Verticalem quis eclipticæ gradus extollatur 12 gradibus supra horizontem. Invenies 10 gradum Geminorum: cui oppositus 10 Sagittarii, in occasu 12 gradibus versatur sub horizonte, & indicat locum, quo à Sole obsesso Arcturus Heliace occidit,

&

& per antecedentia tempus anni, nempe diem 2 Decembris.

XXVI. PROBLEMA.

Azimuth Solis omni tempore inquirere.

AZimuth Solis ut inveniatur ad tempus datum, exempli causâ, die 26 Maji Amstelodami hora 8 ante meridiem; compone horizontem ad elevationem ejus loci, indicemque disci mobilis adjunge diei 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Hinc verte globum terræ, donec meridianus applicetur Soli, & appone indicem horarium horæ 12: tum volve iterum globum ad occasum, donec index in cyclo ostendat horam 8 ante meridiem, aut meridianus pertransiverit gradus æquatoris 60, pro horis 4, eumque ita positum firma. Circulum denique Verticalem ad orientem advolve Soli, & vide ubi intersecet horizontem: invenieśque gradus 79, scrup. 36, à meridie ad ortum, pro Azimutho Solis ad tempus propositum. *1 partis problema XXIX.*

Ad inveniendum Azimuth Solis ex data altitudine: porro die 20 Augusti observatam esse Amstelodami altitudinem Solis supra horizontem graduum 20; & ex ea cupio scire ipsius Azimuth. Horizonte ut ante, indiceque disci mobilis ad 20 diem Augusti in calendario composito, video Solem versari in 20 gradu Leonis. Inde converto limbum horizontis ortivum ad Solem, & Verticalem ultra citraque, donec Sol aut 27 gradus Leonis, in Verticali obtineat 20 gradus altitudinis: ac respiciens ubi Verticalis secet horizontem, offendo gradus 77, scr. 16 à meridie in orientem, pro Azimutho Solis ad tempus datum.

XXVII. PROBLEMA.

Azimuth stellarum invenire.

I partis problema XXIX. AD inveniendum stellæ Azimuth ad datam horam, exempli loco, claræ in Aquila, ad diem 26 Maji, vesperi hora undecima Amstelodami; horizontem ad elevationem Poli, Solemque in ecliptica ad 5 gradum Geminorum compone, ac verte globum terræ donec meridianus adjungatur Soli, indicemque applica horæ 12. Hinc stellam loco suo dispone in sphæra, & volve globum terræ in ortum, donec index percurrat horas 11 pro tempore vespertino, & firma globum. Tum adjunge Verticalem stellæ, & respice ubi is horizontem intersecet: invenies que gradus 83, scr. 11 à meridie in ortum, pro Azimutho quæsito.

Vt habeas stellæ Azimuth per datam altitudinem: pone exempli gratia *Regulum* Amstelodami observatum esse ab austro ad occasum in altitudine supra horizontem graduum 25. Stellam dispone suo loco & horizontem ad latitudinem Amstelodamensem: tum verte globum terræ, & Verticalem in occidentali parte horizontis huc illuc promove, donec stella in Verticali obtineat 25 gradus altitudinis supra horizontem: & transibit Verticalis per gradus horizontis 79, scrup. 47, ab austro ad occasum, pro Azimutho stellæ ad talem altitudinem.

XXVIII. PROBLEMA.

Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in Sole.

I partis problema XXX. VT habeatur Almucantarath Solis ad tempus datum, exempli causa, Amstelodami Kalendis Maji mane hora 9. Horizonte, indiceque in calendario compositis, prout sæpe jam dictum est, videbitur Sol in 11 gradu Tauri. Converte terram donec meridianus apponatur Soli, & loca indicem horarium in hora 12.

Mox

Mox volve terram in occaſum, donec index in cyclo horario percurrat horas 3, ſeu 9 matutinam oſtendat, ſphæramque retine immobilem. Hinc adjunge verticalem ad ortum loco Solis, & ab horizonte numera in eo ſurſum uſque ad Solem aut 11 gradum Tauri, & invenies gradus 38, min. 54 pro altitudine Solis ſupra horizontem, ſive circulo Almucantarath quem eo tempore contingit.

Idem invenitur per notum Azimuth, hoc pacto. Pone obſervatum eſſe ad eundem locum & tempus Solis Azimuth grad. 45, à meridie in orientem. Verticalem ad orientale horizontis latus diſpone gradibus 45 ab auſtro ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis applicetur Soli, eoque mobili manente, numera in verticali ab horizonte uſque ad Solem, & invenies gradus 44, min. 47 pro altitudine ejus, aut circulo Almucantarath quem ad tale Azimuth obtinet.

XXIX. PROBLEMA.

Quovis tempore inquirere altitudinem ſtellarum ſupra horizontem.

ID fit uti in Sole, aut per datum tempus, aut per motum Azimuth. Vt ad datum tempus invenias altitudinem ſtellæ, ſume in exemplum lucidam Lyræ, cujus altitudo ſupra horizontem inveſtiganda ſit ad 1 diem Maji veſperi hora 11. Horizonte, indice diſci mobilis, & Sole diſpoſitis ut in problemate antecedente, meridianum applica Soli, indicemque in cyclo horæ 12. Tum ſtellam ſuo loco diſpone in ſphæra, & converte globum terræ in ortum, donec index oſtendat horam 11, aut meridianus undecies 15, hoc eſt, 165 gradus percurrat in Æquinoctiali. Serva globum immotum, & traduc verticalem per lucidam Lyræ, ac numera in verticali ab horizonte ad ſtellam; invenies gradus 39, ſcrup. 27, pro altitudine ejus ad tempus propoſitum. *1 partis problema XXX.*

Eandem

Eandem ſtellæ alicujus altitudinem ut ex Azimutho habeas, pone eodem loco & tempore obſervatam eſſe claram in Aquila (quæ & *Vultur* dicitur) in plaga **oost-zuydoost** / hoc eſt, gradibus $67\frac{1}{2}$ à meridie ad orientem ſtella loco ſuo, & horizonte ad latitudinem Amſtelodamenſem compoſitis, colloca verticalem in gradibus horizontis $67\frac{1}{2}$ (quantum erat ſtellæ Azimuth) ab Auſtro ad ortum: ac tum converte globum terræ donec verticalis ſtellam ſtringat, eumque retine immobilem, ac vide quot gradus ſint inverticali inter horizontem & ſtellam, invenies grad. 26, min. 3 pro altitudine ejus ſupra horizontem.

XXX. PROBLEMA.

Sphæram ad ſitum cæli quolibet tempore componere.

I partis problema XXXI.

ABſolvitur illud aut per notam altitudinem, aut Azimuth Solis de die; aut per altitudinem cognitam & Azimuth ſtellarum de nocte. Item tam de die quam de nocte, per horam notam.

De die per altitudinem Solis, hoc modo. Pone Kalendis Maji ante meridiem obſervatam eſſe Solis altitudinem Amſtelodami graduum 10, Horizonte ad latitudinem Amſtelodamenſem ſub Polo depreſſo, indiceque collocato in 1 die Maji, videtur Sol occupare 11 gradum Tauri. Converte ergo globum terræ & circulum verticalem ad orientale latus horizontis, donec Sol ſupra horizontem contingat 10 verticalis gradum, globumque firma. Sol ergo, & ſtellæ omnes quas tunc locis ſuis diſpones, reſpectu horizontis ſimul cum omnibus ſphæræ circulis eum habebunt ſitum, quem revera habent in cælo ad horizontem mundanum.

Per Azimuth Solis hoc pacto. Pone ad prædictam diem ante meridiem, Solem Amſtelodami obſervatum eſſe grad. 64 à meridie ad orientem. Eo igitur ad locum ſuum reducto, verticalem diſpone in horizonte 64 gradibus ab auſtro ad ortum, & verte globum terræ, donec

donec verticalis ſtringat Solem: & habebit is cum omnibus circulis ſphæræ eam habitudinem ad horizontem, quam habent circuli cæleſtes.

De nocte illud fit per ſtellarum altitudinem hac ratione. Sit Amſtelodami in orientali parte cæli obſervata altitudo *Aldebaræ* ſupra horizontem graduum 25. Stella loco ſuo poſita & horizonte reducto ad latitudinem Amſtelodamenſem, verte globum terræ, & verticalem in orientali parte horizontis, huc illuc, donec ejus gradus 25 tangat ſtellam. Quaſcumque ergo ſtellas ſuis locis diſpoſueris, eæ, ut & omnes ſphæræ circuli, ſe habebunt ad horizontem, prorſus ut in ipſo cælo.

Per Azimuth ſtellarum ſic. Obſervata ſit eadem fixa grad. 50, ab auſtro ad ortum. Stella ergo ſuo loco poſita, colloca verticalem in horizonte 50 gradibus à meridie ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis ſtellam ſtringat: & habebunt omnes circuli eam diſpoſitionem ad horizontem ſphæræ, quam obtinent ad horizontem mundi.

Per horam cognitam tam interdiu, quàm noctu, hoc modo. Sume pro exemplo 15 diem Novembris veſperi hora 9, eique impone indicem diſci mobilis ita ut Sol obtineat gradum 13 Scorpii. Tum converte globum terræ donec meridianus apponatur Soli, indicemque horarium applica horæ 12. Inde volve globum in ortum donec index monſtret horam 9 pomeridianam, eumque obfirma. Omnes ergo ſphæræ circuli, & ſtellæ, quas ſuis locis diſpones, tam ſupra quàm infra horizontem ita ſitæ erunt, quemadmodum in cælo reſpectu horizontis mundani.

XXXI. PROBLEMA.

Stellas in cælo beneficio ſphæræ cognoſcere.

SVme illud explorandum eſſe ad certum tempus, exempli cauſa, Amſtelodami die 23 Decembris veſperi hora 9 Sphæram prius (per antecedens problema) compone ad ſitum cæli pro hora data, quæ ubi advene- *1 partis problema XXXII.*

rit, obſerva in cælo notabiliores aliquot ſtellas: videbis unam valde fulgidam, quaſi 18 gradibus ab auſtro diſtantem in ortum, & 20 gradibus altam ſupra horizontem. Hujus notitiam ut tibi acquiras; verticalem in orientali parte horizontis à meridiano colloca verſus ortum gradibus 18, & unum è circulis longitudinum impone 20 gradui verticalis, ac reſpice quænam ſtella in circulo longitudinis obtineat 20 gradum verticalis; invenies eam eſſe *Syrium*. Nota quoque an ille circulus longitudinis in ecliptica eundem Sirium monſtret. Quod ſi ſic, plenarie certus eris, eam eſſe fulgidam ſtellam in ore canis majoris quæ *Syrius* dici ſolet. Eadem ratio obſervandi uſurpatur in omnibus ſtellis fixis.

XXXII. PROBLEMA.

Longitudinem & latitudinem ſtellarum invenire in ſphæra.

1 partis problema XXXIII.

QVære ſtellam in ecliptica, cujus longitudinem ac latitudinem vis explorare, exempli loco eam quæ eſt in capite *Andromedæ:* invenies eam verſari in gr. 9, min. 7 Arietis, quæ eſt ejus longitudo; & numerando in circulo longitudinis ab ecliptica ſurſum, habebis gradus 25, ſcr. 42 pro latitudine borea. Item, quære in ecliptica *Syrium*, invenies eum occupare grad. 9, min. 25 Cancri pro longitudine; & numerando à medio circuli longitudinis deorſum uſque ad ſtellam, habebis gr. 39, ſcr. 30, pro ejus latitudine auſtrali.

XXXIII. PROBLEMA.

Ex data Solis altitudine, invenire ejus Azimuth, & horam diei ad quodvis tempus.

1 partis problema XXXIV.

POne obſervatam eſſe Amſtelodami Solis altitudinem ſupra horizontem ad diem 7 Iulii mane, grad. 22, & per eam inveſtigandum ipſius Azimuth atque horam diei. Horizontem primo ad boream diſpone pro elevatione Amſtelodamenſi, indicemque diſci mobilis adjunge 7 diei Iulii, & verſabitur Sol in 15 gradu Cancri.

Tum

Tum meridianum Soli applica, indicemque horarium horæ 12; ac verte globum & verticalem in horizonte huc illuc, donec 22 gradus verticalis stringat Solem, globumque tene immobilem. Ostendet index horarius horam 6, min 28, pro tempore à media nocte elapso, & verticalis in horizonte grad. 99, min. 2, pro Azimutho Solis versus orientem.

XXXIV. PROBLEMA.

Ex dato Azimutho Solis, inquirere ejus altitudinem supra horizontem & horam diei.

OBservatus sit exempli gratia Sol Amstelodami die 26 Maji mane, in plaga oostzuydoost / hoc est 62 ½ gradibus ab austro ad ortum, & quæratur ex ea altitudo ejus supra horizontem, & hora diei. Horizontem sub Polo deprime ad elevationem quam is habet Amstelodami, & impone indicem disci mobilis die 26 Maji, videbitur Sol versari in gradu 5 Geminorum. Tum advolve meridianum Soli, indicemque horæ 12 in cyclo horario, item verticalem in horizonte plagæ oostzuydoost / hoc est, gr. 67 ½ ab austro in ortum: ac verte globum terræ in occasum, donec verticalis stringat Solem aut 5 gradum Geminorum, eumque retine immobilem. Ostendet index in cyclo horam 8, scr. 52, pro tempore matutino; & pars verticalis inter Solem & horizontem erit graduum 42, min. 23, quanta tum est Solis supra horizontem altitudo.

1 partis problema XXXV.

XXXV. PROBLEMA.

Ex data stellarum altitudine investigare earum Azimuth & horam noctis.

SVppone, pro exemplo, die 29 Ianuarii vesperi *Regulum* Amstelodami in orientali cæli parte observatum esse in altitudine supra horizontem graduum 30, & ex ea inquirendum ipsius Azimuth & horam diei. Horizonte composito ad latitudinem Amstelodamensem,

1 partis problema XXXVII.

 indi-

indiceque disci mobilis ad diem 29 Ianuarii, versari videbitur Sol in 10 gradu Aquarii. Meridianum ergo Soli adjunge & indicem horarium horæ duodecimæ; ac verte globum terræ in ortum, & verticalem huc illuc in orientali horizontis limbo, donec 30 gradus verticalis tangat locum Solis, globumque tene immotum: & transibit verticalis in horizonte per gradus 72, scr. 26 ab austro in ortum, pro Azimutho stellæ: index vero monstrabit horas à meridie 11, min. 21 pro tempore quæsito.

XXXVI. PROBLEMA.

Ex cognito stellarum Azimutho, invenire earum altitudinem & horam noctis.

1 partis problema XXXVIII. EXempli gratia, die 29 Ianuarii, visa est vesperi stella clara in cane minori, dicta *Procyon*, Amstelodami in plaga cæli zuydoost; & quæritur hinc altitudo ejus supra horizontem, cum hora noctis. Indice in calendario die 29 Ianuarii imposito, & horizonte ad latitudinem Amstelodamensem directo; Procyone item suo loco hærente in sphæra, meridianum applica Soli, indicem horarium horæ 12, & verticalem in orientali plaga horizontis, gradui 45 ab austro in orientem. Inde converte globum terræ in occasum, donec verticalis stringat Procyonem; eumque obfirma, ac numera in verticali ab horizonte ad stellam; inveniesque gradus 35, scr. 22 pro altitudine ejus; & ostendet index in cyclo horario horas 10, min. 30 post meridiem, pro quæsito tempore.

XXXVII. PROBLEMA.

Horam noctis invenire per duas stellas versantes in eodem Azimutho.

DIe 26 Maji vesperi visæ sunt Amstelodami in eodem Azimutho lucida *Lyræ* & clara *Aquilæ* quæ & *Vultur* dicitur, quæritur quænam tunc fuerit hora. Indicem disci

disci mobilis in calendario impone diei 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Meridianum Soli applica, indicemque horarium horæ 12. Tum altiorem è stellis, ut hic *Lyram* suo loco dispone, & verticalem in tali Azimutho quale fere visus tibi eras observare: inde converte globum donec ille verticalis Lyram stringat, eumque obfirma, & claram quoque Aquilæ suum transfer in locum. Quod si ea simul tunc attingat verticalem, habebis quod quærebas: sin minus; & verticalis sit debito propior aut remotior à meridie, Lyram rursus suo loco colloca, & verticalem magis minusve ad meridianum volve, ac verte globum donec is denuo stringat Lyram, eumque obfirma, tum Vulture quoque ad locum suum reducto, tenta num incidat in verticalem. Id toties effice volvendo hac illac verticalem in horizonte, donec ambæ stellæ suis locis inhærentes verticalem stringant. Hoc autem obtento, vide quam horam monstret index, invenies que à meridie elapsas esse horas 13, scrup. 23, ita ut tum fuerit hora 1, min. 23 post mediam noctem.

XXXVIII. PROBLEMA.

Horam noctis indagare per ortum & occasum stellarum, item per earum appulsum ad meridianum, tam in meridie quam in septentrione.

STellam prius dispone suo loco, indicem in calendario applica ad diem propositum, meridianum ad Solem, indicemque horarium horæ 12. Conversa ergo terra donec stella attingat limbum horizontis orientalem, ostendet index horam ortus stellæ; aut donec ea tangat limbum horizontis occidentalem, & monstrabit index horam occasus ejus. Item, si meridianum stellæ adjungas à parte meridiei aut septentrionis, monstrabit index horam appulsus ejus ad meridianum in meridie aut septentrione. *1 partis problema XL.*

Exemplum.

Primo die Maji observata est *Spica Virginis* vesperi in meridiano Amstelodami, & quæritur quænam tum fuerit hora. Horizontem dirige juxta latitudinem Amstelodamensem, *Spicam* dispone suo loco, disci indicem in calendario primo diei Maji applica, horarium vero horæ duodecimæ, inde volve globum terræ in ortum, donec meridianus attingat *Spicam Virginis*, eumque serva immobilem, & videbis indicem monstrare horas 10, scr. 32 post meridiem, pro tempore quæsito.

Quomodo idem fiat per numeros ascensionis rectæ, vide problemate XL partis primæ.

XXXIX. PROBLEMA.

Quovis tempore invenire altitudines & Azimutha Solis & stellarum, ad omnes diei horas.

1 partis problema XLI.

SCire volens, exempli causa, quam altitudinem atque Azimuth Sol obtineat Amstelodami ad 1 diem Maji, mane hora 9: horizonte & Sole ut in præcedentibus compositis, advolve meridianum Soli, indicemque horarium horæ 12. Tum converte globum terræ in occasum, donec index percurrat horas 3, monstretque 9 ante meridiem, & obfirma globum. Inde verticalem adjunge Soli, & invenies in horizonte inter meridianum, & verticalem grad. 60, scr. 42 à meridie in ortum, pro Azimutho Solis: & in verticali in horizontem Solemque grad. 38, scrup. 41, pro altitudine ejus ad tempus propositum.

Idem ut inveniatur in fixis, quæramus exempli loco, quam habeat *Regulus* altitudinem & Azimuth die 29 Ianuarii vesperi hora 11, min. 20, Amstelodami. Horizonte ad latitudinem ejus urbis, stella loco suo in sphæra, indiceque disci ad diem datum dispositis, videtur Sol in 10 gradu Aquarii. Huic Solis loco applica meridianum, indicemque horarium horæ 12; & verte globum terræ

terræ in ortum, donec index permeat hora 11, min. 20 post meridiem, eumque retine immobilem. Inde verticalem traduc per stellam, & invenies in horizonte inter meridianum & verticalem gradus 72, scr. 26, pro ejus Azimutho: in verticali autem intra horizontem & fixam gradus 30; pro ejus altitudine ad datum tempus.

XL. PROBLEMA.

Quolibet tempore indagare differentiam temporis inter duo terræ loca, & quænam sit hora in aliis regionibus.

AD inveniendum discrimen temporis inter duo loca in terra: meridianum primo in æquatore adjunge numero longitudinis loci occidentalioris, indicemque appone horæ 12: deinde converte globum terræ in occasum, donec perveniat meridianus in æquatore ad numerum longitudinis loci orientalioris, & monstrabit index discrimen temporis quod est inter utrumque locum. *1 partis problema XLII.*

Vt explores illud ad datam diei horam, exempli gratia, ut invenias quota hora sit in civitate Indiæ Orientalis Bantam, cum Amstelodami est secunda post meridiem; meridianum in æquatore adjunge gradibus longitudinis Amstelodamensis qui sunt $22\frac{1}{2}$, indicemque horæ 2 post meridiem; ac verte globum terræ donec attingat meridianus in æquatore gradus longitudinis civitatis Bantam 130, & min. 35; & monstrabit index horam 9, min. 12 post meridiem, qualis tum est in Bantam. Eodem tempore si scire velis quota sit hora Limæ in regione Peru; indice ut ante in cyclo disposito, verte globum, donec meridianus in æquatore stringat numerum longitudinis Limæ, quæ est graduum 292, scr. 30; & monstrabit index horam 7, min. 56 matutinam, qualis tum est Limæ.

XLI. PROBLEMA.

Horam loci noſtri inquirere, Sole aut ſtellis in aliis locis orientibus aut occidentibus, aut ad certam altitudinem ſupra horizontem conſtitutis.

1 partis problema XLIII.

QVære prius per 19 & 21 problema, qua hora Sol ſtella, aut aliud ſignum cæleſte, aſcendat aut deſcendat, aut ad certam ſupra horizontem altitudinem perveniat in loco quem tibi propoſuiſti. Hoc invento, quære per præcedens problema differentiam temporis inter illum locum & locum tuæ habitationis: & ſi locus ſit tuo orientalior, ſubtrahe differentiam temporis, ſin occidentalior, adde eam, ad inventam horam, & habebis horam loci tui quam quærebas.

XLII. PROBLEMA.

Horas Italicas inquirere per Solem.

1 partis problema XLIV.

ID fit aut per notam altitudinem, aut per obſervatum Azimuth. Per datam altitudinem hoc pacto. Pone exempli gratia, inquirendum eſſe, quænam ſit hora Italica Amſtelodami ad diem 30 Iulii, à meridie, Sole ſupra horizontem elevato gradibus 30. Horizontem ad boream ſub Polo deprime juxta latitudinem Amſtelodamenſem, indicemque diſci mobilis impone diei 30 Iulii, & verſabitur Sol in 7 gradu Leonis. Tum volve globum donec limbus horizontis occiduus applicetur Soli, & indicem horarium appone horæ 12. Hinc globum terræ revolve in ortum, donec Sol verſetur ad latus meridiani occiduum, & verticalem huc illuc per horizontem occiduum move, donec Sol in eo habeat altitudinem graduum 30, globumque firma, & numera in cyclo horario ab hora 12 quam index primo monſtrabat conſequenter, uſque ad ipſum indicem, & invenies elapſas eſſe horas 20, min. 35, pro hora Italico more numerata ad tempus datum. Per notum Azimuth fit

fit illud hoc modo. Horizonte, Sole, indiceque horario, ut ſupra compoſitis; verticalem impone horizonti ad datum Azimuth, & verte globum terræ in occaſum donec verticalis ſtringat Solem: oſtendet index ut ante horam Italicam quæſitam.

XLIII. PROBLEMA.

Horas Italicas indagare per ſtellas fixas.

ILlud quoque non aliter quam in Sole abſolvitur aut per obſervatam altitudinem, aut per notum Azimuth alicujus ſtellæ. Si detur altitudo; ſtellam prius ſuo loco in ſphæra, horizontem pro latitudine loci, Solemque per indicem diſci pro dato die in ecliptica diſpone: tum converte globum terræ donec occidentalis horizontis limbus Solem ſtringat, atque indicem horarium applica horæ 12. Dehinc volve terram in orientem, & verticalem huc illuc in horizonte, donec gradus verticalis conveniens cum altitudine obſervata ſtellam ſtringat; globoque fixo, oſtendet index horam quæſitam.

1 partis problema XLV.

Dato Azimutho; compone ſtellam, horizontem, & Solem, ut ante; marginem quoque occiduum horizontis applica Soli, indicem horarium horæ 12; & verticalem in horizonte Azimutho cognito. Tum verte globum terræ, donec verticalis ſtellam ſtringat; ac vide quantum promotus ſit index, invenieſque horam Italicam quam quærebas.

XLIV. PROBLEMA.

Horas ab ortu Solis numeratas, ut Noribergenſes &c. inveſtigare.

HOræ iſtæ eodem modo, ac ſimili operatione inveniuntur, qua Italicæ, hoc tantum diſcrimine: quod inveſtigantibus horas Noribergenſes orientalis horizontis limbus ſit applicandus Soli, pro occidentali, quo utimur inter quærendum horas Italicas. Cætero-

1 partis problema XLVI.

quin idem hîc obſervatur proceſſus in Sole & fixis, qui in problemate antecedente.

XLV. PROBLEMA.

Horas inæquales quæ Planetarum horæ vocantur, tam diurnas quàm nocturnas quovis tempore reperire.

1 partis problema XLVII. AD inveniendam magnitudinem horæ inæqualis, exempli cauſa, Amſtelodami ad diem 30 Iulii, indicem diſci mobilis diei adjunge, & videbitur Sol occupare 7 gradum Leonis. Horizontem dirige ad latitudinem Amſtelodamenſem, & verte globum terræ donec orientalis horizontis limbus Solem ſtringat, ac reſpice quis gradus ſimul oriatur in æquinoctiali; invenies grad. 103, min. 33, quos annotabis. Tum ulterius volve terram, donec meridianus Soli applicetur, & nota gradum æquatoris verſantem in ortu, habebis gradus 219, ſcrup. 25; ita ut intra 6 horas inæquales (ab ortu ſcilicet Solis ad appulſum ejus ad meridianum) horizon aut meridianus, quod idem eſt, permearit gradus æquatoris 115, ſcrup. 52. Illos divide per 6, & proveniunt pro quavis hora inæquali gradus 19, & ſcrupula fere 17. Ex quo fit evidens, horam inæqualem tum temporis, 17 ſcrupulis horariis & amplius eſſe æquali majorem.

Quantum hora inæqualis de die excedit æqualem, tantum ab ea noctu deficit. Itaque ſi 17 minuta ſubtrahantur ab hora æquali, manent minuta 43 horæ æqualis, quæ tum faciunt horam inæqualem nocturnam.

Inveniuntur autem horæ diei inæquales aut ex data Solis altitudine, aut ex Azimutho; noctis ex altitudine aut noto Azimutho ſtellarum. Vt eas de die invenias, gradum verticalis cum altitudine Solis ſupra horizontem convenientem adjunge Soli, (aut verticalem advolve in horizonte dato Azimutho) ac vide ſi tempus antemeridianum ſit, quot gradus intercedant inter aſcenſionis ſolis obliquam, & punctum æquatoris oriens, aut ſi ſit tempus pomeridianum, quot ſint gradus inter deſcen-

descensionem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens, eos divide per totidem gradus quot capit hora ejus diei inæqualis, & quod prodit ex divisione, indicabit horam diei inæqualem ad datum tempus.

Exemplum.

Prædicto die 30 Iulii ante meridiem, pono observatam esse solis supra horizontem altitudinem Amstelodami, graduum 40, & cupio scire quænam fuerit hora inæqualis. Horizonte & Sole ut ante collocatis, verto globum terræ, donec orientalis limbus horizontis Solem stringat, & noto gradus æquatoris ab horizonte abscissos 103, min. 33; inde volvo globum terræ in ortum, & verticalem huc illuc in horizonte, donec 40 gradus verticalis Solem attingat ad orientem, & respiciens gradus æquatoris versantes in horizonte, invenio 171, minut. 51, ita ut horizon (per circumvolutionem terræ à primo æquatoris puncto seu ascensione Solis obliqua) permeaverit gradus æquatoris 68, min. 18. Et quoniam per problema antecedens inventum est, horam quamlibet diei inæqualem constare illo die ex gradibus æquatoris 19, min. 17; numero à priori puncto invento in æquatore versus horizontem in ortu, quoties habeantur gradus 19, min. 17, & invenio ter eos contineri in arcu æquatoris invento, ac superesse gradus 8, min. 43, qui faciunt 27 minuta horæ inæqualis; adeo ut tum temporis fuerit hora inæqualis 3, min. 27, numerando ab ortu Solis. Atque hinc etiam patet quomodo idem perfici queat per notum Azimuth.

Vt horas inæquales de nocte invenias ex altitudine alicujus stellæ, eam prius suo loco dispone in sphæra, ac dein gradum verticalis altitudini respondentem ipsi adjunge, aut si Azimuth detur, verticalem applica stellæ, ita ut in horizonte cum observato Azimutho conveniat. Tum si sit ante mediam noctem, vide quot gradus intercedant inter descensionem Solis obliquam, & punctum æquatoris stringens horizontem in occasu; sin vero sit post mediam noctem, quot cadant gradus inter

inter ascensionem obliquam Solis, & punctum æquatoris quod in oriente tangit horizontem. Eos divide per tot gradus quot continet hora una inæqualis nocturna; quod prodit ostendet horam inæqualem noctis: Operatio patet per antecedentia.

Quomodo illud absolvatur per numeros, & quinam Planetæ singulos dies eorumque horas inæquales regere dicantur; vide problemate XLVII partis primæ.

XLVI. PROBLEMA.

Locum in terra reperire, cui Sol versatur in Zenith ad datum tempus.

I partis problema XLVIII.

EXempli causa, quære locum terræ cui Sol die 21 Maji versetur in Zenith, cum Amstelodami est hora matutina $6\frac{1}{2}$, hoc est, hora $5\frac{1}{2}$ ante meridiem, Indicem disci impone diei 21 Maji, & obtinebit Sol gradum 4 Geminorum. Meridianum advolve Soli, & invenies eum ab æquatore in boream declinare gradibus 21: terra sic retenta colloca indicem horarium in hora 12, ac vide quis gradus æquatoris versetur in meridiano. Tum verte globum in occasum, donec index percurrat horas $5\frac{1}{2}$; permeaverit ergo meridianus gradus æquatoris $82\frac{1}{2}$. Hinc quære locum in globo terræ gradibus $82\frac{1}{2}$ Amstelodamo orientaliorem, & latitudinem habentem declinationi grad. 21 ad boream parem; & incides in locum admodum vicinum civitati Zurattæ in India orientali, cui Sol isto tempore versatur in Zenith.

XLVII. PROBLEMA.

Quibus terræ locis Sol oriendo aut occidendo stringat horizontem ad quodvis tempus invenire.

I partis problema XLIX.

QVoniam id solum spectat globum terræ, sine discrimine motus illius aut quietis; absolvitur per vulgarem sphæram terrestrem per XLIX problema partis primæ.

primæ. Aut etiam hoc pacto: per antecedens problema reperto loco cui Sol dato tempore versatur in Zenith, sume circinum inflexorum crurum, & extende eum in terra ad distantiam graduum 90, atque uno crure loco cujus Zenith Sol obtinet imposito, altero describe in terra circulum: omnes regiones per quas ille transit, vident Solem in horizonte, orientales quidem in occasu occidentem, occidentales in ortu exorientem.

XLVIII. PROBLEMA.

Per radios Solis quovis tempore deprehendere, quibus terræ locis Sol versetur in horizonte tam oriens quàm occidens.

GLobus terræ suspensus ut in primæ partis problemate L, aut ita impositus parvæ cavitati ut volvi nequeat, & locus habitationis tuæ directe respiciat Zenith, axisque illius parallelus sit cum reali axe terræ; singulis 24 horis cum terra, respectu Solis circa axem suum convertitur, & ipsius terræ instar à lumine Solari undique illustratur; ita ut omnia quæ partis primæ problemate L tradita sunt, in eo notari queant, & observari. *1 partis probl. L.*

XLIX. PROBLEMA.

Quot diversis locis, tam ejusdem quàm variæ longitudinis latitudinisque Sol dato tempore sit æque altus supra horizontem, reperire.

HOc problema, uti duo præcedentia, ad solam refertur terram, sine respectu an illa moveatur, an vero cælum; eoque in ipso globo terrestri sic absolvitur. Pone inventum esse locum per XLVI problema, cujus Zenith immineat Sol: ei circini crus unum impone, alteroque describe in globo circulum, magnum aut parvum pro lubitu; loca omnia per quæ circulus transit, *1 partis probl. LI.*

Solem

Solem habent æqualiter supra horizontem elevatum, quia æqualiter distantem habent à suo Zenith. Qua de re latius actum est problemate LI partis primæ, quod vide.

L. PROBLEMA.

Planetas in sphæra collocare ad datum tempus, atque hoc modo in eorum pervenire notitiam.

I partis problema LII.

REpertis per problema LII partis primæ ex Ephemeridibus Planetarum locis in cælo ad tempus propositum; exempli causa, Amstelodami die 8 Ianuarii anni 1634; circulum longitudinis in ecliptica applica notæ longitudini, puta Lunæ, in 17 grad. 50 minut. Tauri, & in eo numera latitudinem borealem à medio sursum, grad. 3, scrup. 32, & in termino numerationis habebis verum locum Lunæ. Pro Saturno, loca circulum longitudinis in 17 grad. 7 min. Sagittarii, & supputa in eo latitudinem boream gr. 1, min. 46, habebisque locum Saturni in cælo ad tempus propositum. Vt autem illos in cælo invenias, quære per XXXIX problema in quo Azimutho & altitudine inveniantur ad datum tempus, ac respice ad illa cæli loca; nullo negotio visui tuo incurrent: & hac ratione pervenies ad eorum notitiam.

LI. PROBLEMA.

Duodecim cæli domos per sphæram erigere.

I partis problema LIII.

IN hunc finem præpara tibi *circulum positionis*, qui meridiano ad boream & austrum affigi queat in communibus ejus intersectionibus cum horizonte, & sursum ac deorsum circa extremitates suas converti. Ad describendum 12 cæli domicilia, aut figuram cælestem ad datum tempus; exempli causa prout cælum se habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris Iuliani, vesperi hora sexta ad latitudinem grad. 52, minut. 50, hoc est, ad locum & tempus nativitatis viri celeberri-

mi

mi D. *Adriani Metii*, M. D. & ſcientiarum Mathematicarum Profeſſoris in Academia Franekerana: horizontem ad ſeptentrionem ſub Polo deprime ad latitudinem loci grad. 52, minut. 50, Solem colloca in ecliptica ad gradum 27, min. 17 Sagittarii quem tum occupabat. Tum converte meridianum ad Solem, indicemque horarium applica horæ 12, ac volve globum in ortum, donec index oſtendat horam 6 poſt meridiem (aut per meridianum tranſeant gradus æquatoris 90, numerati ab aſcenſione recta Solis, quæ erat grad. 267, min. 2) & conſtitue eum immobilem. Reſpice ergo ad occidentale latus horizontis, & invenies eum obtinere grad. 267, min. 2 æquatoris, pro aſcenſione obliqua domus ſeptimæ. Circulum inde poſitionis colloca, ab occidentali latere meridiani, extremitatibus ejus horizontem tangentibus; & numera ab horizonte in æquatore tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti, nempe gradus 30, uſque in grad. 297, minut. 2 aſcenſionem obliquam domus octavæ. Huic applica circulum poſitionis, & vide ubi interſecet eclipticam: invenieſque ſectionem cadere in 14 grad. 20 min. Aquarii, quod eſt initium domus octavæ. Numera porro in æquatore alios 30 gradus uſque in grad. 327, minut. 2. aſcenſionem obliquam nonæ domus: eique adjunge circulum poſitionis, & ſecabit is eclipticam in grad. 29, minut. 10 Piſcium, initio domus nonæ. Pro cuſpide domus decimæ ſeu medii cæli occupant meridianum grad. 26, minut. 46 Piſcium. Hinc circulum poſitionis transfer ad orientale meridiani latus, & ab eo numera in æquatore tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti, nempe 30 gradus, invenieſque pro aſcenſione obliqua domus undecimæ grad. 27, min. 2. His impone circulum poſitionis, & ſecabit ille eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri, pro principio domus undecimæ. Ab hujus domus aſcenſione obliqua numera alios 30 gradus, & terminabitur numeratio in grad. 57, min. 2, pro obliqua aſcenſione domus duodecimæ. Iis gradibus

bus impone circulum positionis, & secabit is eclipticam in gradu 27, min. 9 Geminorum, pro cuspide domus duodecimæ. Horizontem obtinet gradus 25, min. 28 Cancri, pro horoscopo seu signo ascendente & initio domus primæ.

Repertis sex domibus quæ versantur supra horizontem, sex infra eum constitutæ cognoscuntur per signa prioribus opposita. Pro cuspide domus septimæ versatur in horizonte occiduo gradus 25, minut. 28 Capricorni. Pro initio quartæ sub horizonte, meridianum tenet grad. 26, min. 46 Virginis; & similiter pro cæteris, prout in problemate LIII partis primæ in tabella videre est.

His inventis describe figuram cælestem, juxta modum problemate LIII dictæ partis traditum. Ei vero ut imponas Planetas, quære per LII problema partis primæ loca ipsorum in cælo, ad tempus propositum, & invenies ea sicut exhibet tabella partis primæ pag. 116.

Tum per L problema partis hujus colloca Planetas suis locis in sphæra, ac vide quænam occupent domicilia, invenies que sub horizonte Lunam & Martem in domo quarta, Venerem, Mercurium & Saturnum in quinta, Solem in sexta. Supra horizontem, Iovem in nona. Singulos ergo dispone suis locis in figura cælesti, & habebis situm cæli undiquaque prædicto tempori congruentem.

LII. PROBLEMA.

De præcessione æquinoctiorum, per quam stellæ fixæ videntur suam mutare longitudinem.

Libri I. *caput* I. TEmpore *Metonis Attici*, circa annum 390 ante nativitatem Christi, prima stella in cornibus Arietis secundum longitudinem versabatur in ipsa sectione æquinoctii verni, seu principio Arietis; quæ post 520 annos, tempore Ptolemæi in eadem latitudine distabat ab æquinoctio in longitudine plus quam gradibus 7, & nostro

nostro tempore ultra 28 gradus ab eo recessit. Ex hoc phænomeno tam veteres quàm recentiores conclusêrunt, cælum stellarum fixarum tardo motu cieri circa polos Zodiaci, velut capite sexto partis primæ multis declaravimus. Idem ergo cælum octavum quiescere, juxta hypothesin Copernicæam, videtur absurdum & prædictæ experientiæ repugnans. Verum quomodo illud fieri videatur (ut in motu Solis apparente per eclipticam) & tamen revera non fiat, ex sequentibus licet intelligere.

Capite tertio libri primi ex parte dictum est, duos annuos terræ motus, unum circa Solem ab occasu in ortum, alterum in se ipsum ab ortu in occasum circa lineam parallelam cum axe Zodiaci, propemodum intra annum, sed non exacte prorsus inter se convenire: posterior enim paulo citius absolvitur, atque ita priorem singulis annis aliquantum præoccupat. Hinc patet, æquinoctia & solstitia pari modo in ecliptica ab ortu in occasum paulum debere promoveri. Æquinoctiis autem hac ratione contra successionem signorum procedentibus, videntur nobis stellæ quoad apparentiam tantundem promoveri in signorum consequentia. Vt hæc per sphæram evadant clariora, observa in particulari globo terræ, dum illa per conversionem disci mobilis semel conversa est circa Solem ab occasu in ortum juxta signorum successionem, & contra (per operationem trium rotularum sub disco mobili, circa axem cui innititur, parallelum cum axe Zodiaci) semel quoque in seipsam ab ortu in occasum contra successionem signorum, quod si paulo plus quam nunc in rei veritate, se converteret, ecliptica quiescente, ad oculum pateret Colurum solstitiorum (cui terra axe suo innititur) & consequenter æquinoctia, ab ortu in occasum contra seriem signorum Zodiaci, in ecliptica tantumdem esse progressura. Quod illud in hac sphæra non præbeatur conspiciendum, hinc fit, quod differentiam nullam inferat in ortum & occasum Solis, aliorumque signorum cælestium, sed tantum, idque tardè admodum, in stellis

fixis animadvertatur. Motu enim isto stellæ intra 100 annos tantum unum gradum & 25 min. absolvunt; adeoque hæc præcessio æquinoctiorum & Polorum terræ revolutio circa Polos Zodiaci conficitur contra successionem signorum annis demum 25412.

Ex dictis igitur clarum est, stellas fixas non promoveri in longitudinem, ab occidente in orientem; sed tantum apparenter motum eum iis adscribi, ob præcessionem æquinoctiorum ab ortu in occasum. Argumentum quoque quo fictitiam nonam sphæram extra orbem stellarum fixarum urgent, per quam scilicet illæ circa Polos Zodiaci moveantur, (quod censent *Ptolomæus*, *Tycho Brahe*, omnesque qui ponunt terram esse immobilem) prorsus evanescere: non aliter quam fictum cælum decimum aut *primum mobile*, per motum terræ diurnum circa suum axem funditus evertitur. Manetque hac ratione orbis stellarum fixarum omnium corporum mundanorum extimus, fixus & immobilis; utpote qui omnes cælos & motus cælestes intra se concludit ac comprehendit.

MEM-

MEMBRVM SECVNDVM LIBRI SECVNDI.

De Horologiis sciotericis.

DE varietate horologiorum sciotericorum actum est parte prima. Quocirca, eam ut notam prætericiens, pergam ad explicationem problematum sequentium. 1 partis problema LVIII.

LIII. PROBLEMA.

Verum septentrionem & meridiem invenire.

ID variis modis absolvi potest. Primo, Per ortum & occasum Solis. Secundo, Per Azimuth Solis & stellarum ad certam altitudinem. Tertio, Per maximam remotionem à Polo stellarum circumpolarium versus orientem aut occidentem. 1 partis problema LIX.

Per ortum & occasum Solis.

Quære per XIV problema in quo gradu horizontis Sol mane, exempli causa, Amstelodami die 25 Maji, oriatur, & invenies grad. 36 ab oriente ad septentrionem. Sole oriente tabulam planam problemate LIV partis primæ descriptam, sic colloca, ut umbra styli cadat 36 grad. ab occidente ad meridiem; & respiciet linea austri ac boreæ in tabula, verum meridiem & septentrionem in globo terræ.

Per Azimuth Solis.

Quære per XXXII problema ex altitudine Solis 22 graduum, ejus Azimuth, pro exemplo, Amstelodami die 7 Iulii, & invenies grad. 9, min. 2 ab oriente ad

ſeptentrionem. Compone tabulam prædictam ut eo ipſo momento umbra ſtyli cadat grad. 9, min. 2 ab occaſu ad meridiem: & reſpondebit linea ſeptentrionis & auſtri in tabella lineæ meridianæ in cælo. Idem obſerva in ſtellis fixis circa æquatorem ſitis.

Per maximam remotionem ſtellæ circumpolaris verſus ortum aut occaſum.

Sumamus in exemplum ſtellam *Dubbe* dictam in dorſo Vrſæ majoris. Diſpone eam ſuo loco, & deprime horizontem ſub Polo ad latitudinem Amſtelodamenſem. Inde verte globum terræ, & verticalem huc illuc in horizonte, donec ſtella per converſionem horizontis nec propius nec longius à Polo diſtet quam ad contactum limbi verticalis in gradus diviſi, ac vide quem locum horizontis verticalis indicet. Invenies gradus $46\frac{1}{2}$ à ſeptentrione ad orientem. Expecta ergo donec ſtella in cælo perveniat ad tale Azimuth, ac præfatam tabulam juxta perpendiculum pendulum ita diſpone, ut gradus $46\frac{1}{2}$ à borea in ortum, ſtylus in medio, & perpendiculum ſimul cum ſtella conveniant in eadem linea recta; & quadrabit exacte linea meridiana tabulæ cum linea meridiana cæli.

LIV. PROBLEMA.

Declinationem acus magneticæ à ſeptentrione indagare.

1 partis problema LXXVI. PEr XIV problema inquire in hac ſphæra, in qua plaga horizontis obſervetur Sol mane exoriens & veſperi occidens. Quod ſi is in compaſſo, cujus indici directe ſubjacet acus magnete tacta, in iiſdem locis videatur tam oriri quam occidere, acus iſta directe indicat ſeptentrionem ſine ulla declinatione. Sed quanto Sol oriens ſe borealiorem in compaſſo oſtendit, tantum acus declinat in ortum, aut quanto auſtraliorem, tantum ea declinat à borea in occaſum. Contra in occaſu, quanto Sol in compaſſo obſervatur eſſe borealior quam ex ſphæra inventus eſt, tantum acus deviat à borea in occiden-

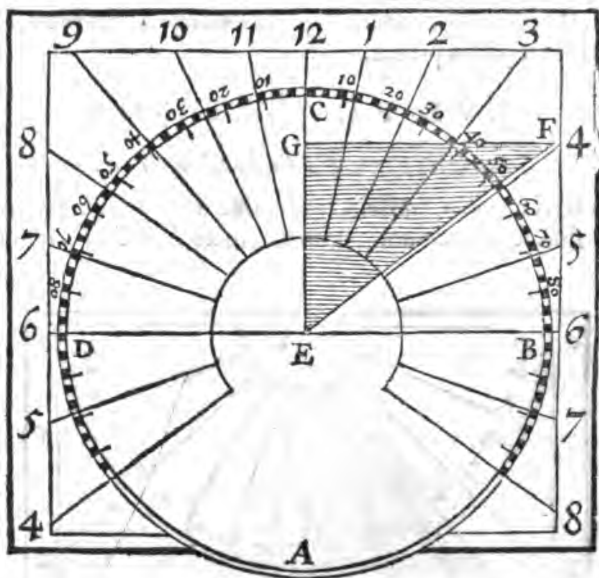
tem;

tem; aut quanto videtur auſtralior, tantum ea recedit in orientem. Horum caſuum exempla habes in ultimo problemate partis primæ.

LV. PROBLEMA.

Horologium horizontale deſcribere.

IN dato plano in quo ſit deſcribendum ſciotericum horizontale, duc circulum ut in ſchemate ABCD, eumque divide per lineas AEC & DEB in quatuor quadrantes. EC erit linea horæ duodecimæ, ED *1 partis problema* LVI.



ſextæ matutinæ, & EB ſextæ veſpertinæ. Vt invenias reliquias horarias, horizontem diſpone ad latitudinem loci tui, puta Amſtelodamenſem, gr. 52, min. 23, meridianum ſub Coluro ſolſtitiorum, & indicem horarium appone horæ 12. Tum verte globum terræ ſimul cum meridiano in ortum, donec index oſtendat

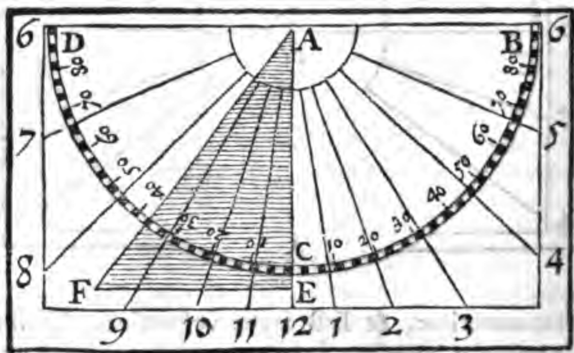
 horam

horam 1 post meridiem, aut meridianus transeat gradus æquatoris 15. Dein vide quot gradus horizontis cadant inter meridianum ac Colurum, invenie͡sque grad. 11, min. 59; eos in quadrantibus plani numera à C ad D & B pro hora 11 ante & 1 post meridiem. Hinc iterum promove meridianum, donec index ostendat horam 2, & numera gradus inter meridianum & Colurum in horizonte incidentes: invenies grad. 24, min. 34. Hos quoque supputa à C versus D & B pro hora 10 antemeridiana, & 2 pomeridiana. Similem procedendi modum observa in aliis horis, & per puncta in quadrantibus notata educ lineas rectas ex centro E, eæ referent horarias. Index collocandus est juxta descriptionem problematis LVI partis primæ.

LVI. PROBLEMA.

Scioterícum Verticale Meridionale delineare.

1 partis problema LVII. PRo exemplo Amstelodami, duc in proposita superficie semicirculum, ut in schemate A B C D, ita ut



linea D A B sit parallela cum horizonte, & A B, quæ 12 horam indicabit, sit ad horizontem perpendicularis. Horizontem colloca ad latitudinem Amstelodamensem, meri-

meridianum sub Coluro, indicem in hora 12, & verticalem in occidente, ad distantiam à meridiano grad. 90. Hinc converte globum terræ in ortum, donec index monstret horam primam, ac vide ubi Colurus secet verticalem; inveniesque grad. 9, min. 17 à Zenith deorsum. Eos numera in quadrantibus à C ad D & B pro hora 11 & 1. Tum ulterius volve globum, donec index ostendat horam 2, & vide ubi Colurus secet verticalem, & offendes gradus 19, min. 25 à Zenith. Eos similiter numera à C ad D & E pro 10 ante & 2 post meridiem. Idem observa in aliis horis, & invenies pro 3 meridiana, & 9 antemeridiana grad. 31, min. 24. Pro 4 & 8 grad. 46, min. 36. Pro 5 & 7 grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antecedentes à C ad B & D, & ex A duc lineas rectas per terminos numerationum, habebis horarias quæsitas. Stylum erige secundum præcepta problematis LVII partis primæ.

LVII. PROBLEMA.

Verticale directum Septentrionale designare.

VErticalia directa meridionalia & septentrionalia, quantum ad descriptionem inter se non differunt; sed tantum quoad collocationem, prout dictum est problemate LVIII partis primæ. *1 partis problema* LVIII.

LVIII. PROBLEMA.

Verticalia directa per Horizontalia delineare.

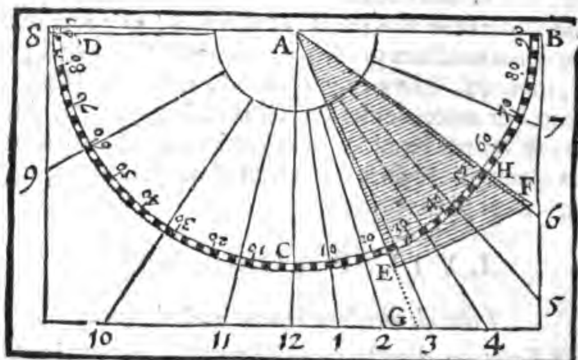
VErticalia erecta directa, & horizontalia 90 gradibus inter se quoad latitudinem differentia, descriptione quoque non discrepant. Vide quæ latius diximus parte prima, problemate LIX. *1 partis problema* LIX.

LIX. PROBLEMA.

Verticalia declinantia à meridie depingere.

I partis problema LX.

AD deſcribendum exempli cauſa horologium ſciotericum Amſtelodami, in muro declinante grad. 35 ab auſtro in occidentem; duc in eo lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate DAB, & ex A ſemicirculum DCB diviſum in duos quadrantes per



perpendicularem AC, quæ refert horam 12. Horizontem diſpone ad latitudinem Amſtelodamenſem, & verticalem unum in occidentali parte horizontis colloca in grad. 35 ab occidente in boream, alterum in grad. 35, ab oriente ad auſtrum, meridianum ſub Coluro ſolſtitiorum, indicemque in hora 12. Hinc converte terram in ortum, donec index monſtret horam 1 poſt meridiem, & nota ubi Colurus verticalem ſecet, invenieſque ſectionem cadere in grad. 9, minut. 52 à Zenith. Eos numera in uno quadrante à C ad B, & ex A duc lineam rectam per terminum numerationis pro hora 1 poſt meridiem. Tum ulterius volve terram in ortum, donec index oſtendat horam 2, & ſecabit Colurus verticalem in grad. 18, min. 3 à Zenith. Hos quoque à C numera verſus B, & ex A duc lineam

rectam

rectam pro hora 2 pomeridiana. Idem observa in cæteris horis post meridiem, & secabit Colurus verticalem pro hora 3, in grad. 25, min. 37; pro quarta in gr. 33, min. 27; pro quinta in gr. 42, min. 10; pro sexta in gr. 53, min. 20; & pro septima in grad. 68, min. 53. Hos arcus, ut præcedentes duos, numera à C versus B, & per terminos numerationum ex A duc lineas rectas pro horariis. Ad inveniendum horas ante meridianas; volve meridianum ad occidentale latus Coluri, donec index ostendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi verticalis Colurum intersecet; inveniesque grad. 13, min. 12 à Zenith: eos numera à C versus D, & ex A duc lineam horæ 11. Eodem modo procede in aliis horariis ante meridiem, & videbis Colurum secare verticalem pro hora 10, in gr. 32, min. 20 à Zenith; pro hora nona in grad. 58, min. 54; pro octava in grad. 88, min. 12. Hos arcus numera à C versus D, & ex A per terminos numerationum duc rectas lineas, eruntque omnes horariæ descriptæ, quas talis superficies potest capere.

Ad habendum lineam substylarem cum elevatione styli: verticali ad occidentem, ut dictum est, disposito, verte globum terræ, donec 35 gradus horizontis à meridiano ad occasum (pares cum declinatione muri) contingant Colurum: & secabunt se Colurus, & verticalis ad angulos rectos. Vide ergo quot gradus verticalis intercedant inter Zenith & Colurum, & invenies grad. 23, minut. 51, pro distantia substylaris à linea horæ 12: ideoque numera à C ad B grad. 23, min. 51, & per finem numerationis ex A duc substylarem A E G. Tum porro numera gradus Coluri inter Polum boreum, & verticalem intercidentes; inveniesque grad. 30 pro elevatione styli, ac proinde à substylari A E numera 30 gradus versus B aut D, ut in H; & ex A duc rectam A F, aliamque ex F perpendicularem ad substylarem, F E. Talis ergo Trigonus A F E erectus ad substylarem A E, latere obliquo A F respiciet Polum, umbraque ejus indicabit horas.

Discrimen quod est inter scioterica declinantia in orientem & in occidentem, quære sub finem problematis LX partis primæ.

LX. PROBLEMA.

Verticalia declinantia à septentrione describere.

I partis problema LXI.

IN quo verticalia declinantia à meridie, & à septentrione ad ortum aut occasum inter se conveniant aut disconveniant, dictum est partis primæ probl. LXI.

LXI. PROBLEMA.

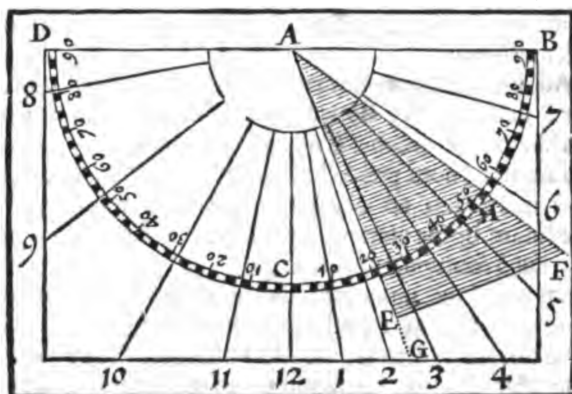
Verticalia declinantia per Horizontale conformare.

I partis problema LXII.

VT verticale sciotericum describas per horizontale in pariete, qui Amstelodami declinat ab austro in occasum grad. 30: quære in qua terræ ora superficies horizontalis parallela aut eadem sit cum proposita, & quantum eæ inter se differant in tempore, hoc modo. Horizonte ad latitudinem Amstelodamensem composito, austrinum meridiani limbum suppone Coluro; indicemque applica horæ 12. Tum verte globum terræ in ortum, donec 30 gradus horizontis à meridiano in occasum supputatus applicetur Coluro; eumque obfirma, & vide quot gradus Coluri versentur inter horizontem & æquinoctialem: invenies grad. 31, min. 55 ad austrum, pro latitudine loci quæsiti: index vero in cyclo horario ostendet horas 2, min. 24 pro differentia in tempore versus occasum. Atque ita manifestum fiet, horologium horizontale ad latitudinem australem grad. 31, min. 55, anticipans in tempore horas 2, min. 24; simile esse verticali descripto ad latitudinem boream gr. 52, min. 23, & declinante in occasum grad. 30.

Ad delineandum hujusmodi horologium horizontale, duc semicirculum D C B à perpendiculari A C divisum in duas quadrantes. Horizontem deprime sub Polo juxta inventam loci latitudinem grad. 31, min. 55, meridianum

ridianum ſuppone Coluro, indicemque horæ 12 applica, ac verte globum terræ in occaſum, donec index percurrat horas 2, min. 24, atque ita oſtendat horas 9, minut. 36. Vide ergo ubi Colurus ſecet horizontem, &



invenies gr. 21, min. 4 à borea ad occaſum. Eos numera in ſuperficie à C verſus B, & per terminum numerationis duc ex A lineam rectam: ea referet meridianum ad dictam latitudinem auſtrinam, & in hoc ſcioterico lineam ſubſtylarem. Horizonti ſic retento imprime notam ubi ſecatur à Coluro, & converte indicem ad horam 12. Vt jam invenias horarias antemeridianas, verte globum terræ in occaſum, donec index oſtendat 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus ſecet horizontem; invenies ſectionem diſtare à nota impreſſa gr. 12, min. 9; & à meridiano gr. 33, min. 13. Numera ergo in ſemicirculo aut à C, gr. 12, min. 9, aut à linea A E gr. 33, min. 13 verſus D, quod idem eſt, & ex A duc lineam rectam pro horaria undecimæ. Hinc porro volve globum terræ in occaſum, donec index monſtret horam 10; ac vide ubi Colurus ſecet horizontem, invenies ſectionem à nota prædicta diſtare gr. 28, min. 57, & à meridiano gr. 50, min. 1. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & ſecabit Colurus horizontem pro hora nona

à nota

à nota in grad. 52, minut. 24, à meridiano in grad. 73, minut. 28: pro octava, à nota in grad. 80, minut. 20, à meridiano in grad. 101, min. 24. Hos gradus numera in ſemicirculo, priores quidem à C, poſteriores à ſubſtylari A E verſus D, & ex A per ſingulorum arcuum terminos duc lineas rectas, habebiſque omnes horarias antemeridianas.

Ad inveniendum horas pomeridianas, verte globum terræ in orientem, donec index oſtendat horam 1 poſt meridiem; & ſecabit Colurus horizontem ad boream in diſtantia à nota prædicta grad. 9, min. 33 ad ortum, & à meridiano ad occaſum grad. 11, minut. 33. In quadrante igitur numera aut à C verſus B grad. 9, min. 33, aut à ſubſtylari verſus C grad. 11, min. 31, & per finem utriuſque numerationis ex A duc rectam lineam; ea referet horam 1 poſt meridiem. Inde ulterius converte terram in ortum, donec index monſtret horam 2, & ſecabit Colurus horizontem ad diſtantiam à nota gr. 17, minut. 50 ad orientem, & à meridiano grad. 3, minut. 14 ad occidentem. Iterum ergo aut à C verſus B numera grad. 17, minut. 50, aut à ſubſtylari grad. 3, minut. 14, verſus C, & ex A duc per terminum numerationis lineam rectam convenientem horæ pomeridianæ ſecundæ. Idem fac in aliis horariis pomeridianis, & ſecabit Colurus horizontem pro hora tertia in grad. 25, min. 48 à nota dicta, & in grad. 4, min. 44 à meridiano: pro quarta, in grad. 34, minut. 16 à nota, & in grad. 13, min. 12 à meridiano: pro quinta in grad. 44, minut. 11 à nota in horizonte, & in grad. 23, min. 7 à meridiano: pro ſexta in grad. 57, min. 2 à nota, & in grad. 35, min. 58 à meridiano: ac denique pro ſeptima in grad. 74, min. 58 à nota, & à meridiano in grad. 53, min. 54, prorſus verſus orientem. Hos arcus numera aut à C, ut priores, aut à ſubſtylari, ut poſteriores, verſus B, & per ſingulorum extremitates ex A educ lineas horarias. Ad erigendum ſtylum, numera à ſubſtylari ad B grad. 31, minut. 55, convenientes cum latitudine loci auſtrina, & ex A educ

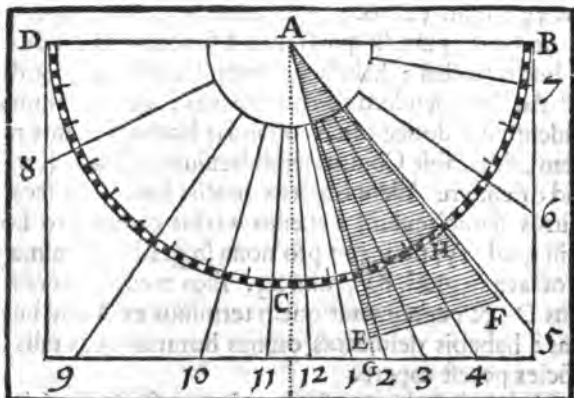
per

per finem numerationis lineam rectam A F, & ex F aliam F E normalem ad ſubſtylarem. Ejuſmodi trigonum ut A F E erige perpendiculariter ad ſubſtylarem A E, & latus ejus A F dirigetur in Polum, indicabitque umbra ſua horas.

LXII. PROBLEMA.

Scioterica declinantia reclinata conficere.

SIt deſcribendum ſciotericum in ſuperficie quæ Amſtelodami declinat grad. 24 ab auſtro ad occidentem, & reclinatur grad. 10. Duc in ea lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate D A B, & ex A ſemi- *1 partis problema LXIV.*



circulum D C B, per A C perpendicularem diviſum in duos quadrantes. Horizontem diſpone juxta latitudinem Amſtelodamenſem, & verticalem in eo grad. 24 ab auſtro in ortum, quanta eſt declinatio ſuperficiei à meridie in occidentem. Confice ſemicirculum æreum ad inſtar verticalium, eumque divide in bis 90 gradus; & unam extremitatem impone horizonti grad. 24 ab ortu ad meridiem, alteram totidem gradibus ab occaſu ad ſeptentrionem, medium affige verticali 10 grad. à Zenith verſus ſeptentrionem, quanta eſt ſuperficiei reclinatio. His peractis meridianum ſubjunge

ge Coluro, indicemque appone horæ 12, ac vide ubi medium Coluri præfatum ſemicirculum interſecet, invenies gr. 4, min. 25 à verticali. Eos numera à C verſus B, & ex A duc lineam rectam pro hora 12. Ad habendum horas pomeridianas, verte globum terræ in ortum, donec index oſtendat horam 1, & ſecabit Colurus ſemicirculum in gr. 11, min. 12, ab ipſius medietate: eos numera à C verſus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam pro hora 1 poſt meridiem. Idem perage in omnibus aliis horis pomeridianis, & ſecabit medium Coluri ſemicirculum pro hora ſecunda in grad. 17, min. 25: pro tertia in grad. 23, min. 50: pro quarta in gr. 31, min. 16: pro quinta in grad. 41, min. 5: pro ſexta in gr. 55, min. 52: & pro ſeptima in gr. 80, min. 23. Hos arcus ſupputa in quadrante à C verſus B, & ex A duc lineas rectas; habebis omnes horarias pomeridianas. Ad inveniendum antemeridianas, volve terram ad occidentem, donec index oſtendat horam 11 ante meridiem, & ſecabit Colurus ſemicirculum in grad. 3, min. 55 ad orientem. Idem obſerva in aliis horis, & ſecabit Colurus ſemicirculum à medio verſus ortum pro hora 10, in grad. 15, min. 39: pro nona in grad. 34, min. 23: pro octava in grad. 64, min. 43. Illos arcus numera à C verſus D, & per numerationem terminos ex A duc lineas rectas: habebis delineatas omnes horarias quas talis ſuperficies poteſt capere.

Ad habendum locum & elevationem ſtyli, ſemicirculo ut ante conſtituto, transfer verticalem alterum (ad occidentem) in grad. 24 horizontis à meridie ad occaſum (quanta eſt ſuperficiei declinatio) & verte globum terræ donec 10 gradus verticalis ab horizonte ſurſum numerandus, & par cum reclinatione ſuperficiei ſupponatur medio Coluri; is ergo & ſemicirculus ſecabunt ſe mutuo ad angulos rectos. Globum ſic poſitum obfirma, ac vide quot gradus intercedant in ſemicirculo, inter medium ejus & medium Coluri, & quot in Coluro inter Polum & ſemicirculum; invenies pro primo numero grad. 15, min. 48, pro ſecundo gr. 24, min. 18. Illum

ſupputa

supputa à C versus B, & ex A duc lineam rectam per finem numerationis A G quæ sit substylaris: hunc vero à substylari ad B pro elevatione styli, & duc rectam lineam ex A quæ sit A F, aliamque ex F normalem ad F E. Talis ergo trigonus A E F excitatus normaliter ad substylarem, ostendet latere obliquo A F horas, eritque directus in Polum mundi.

Discrimen inter reclinata scioterica declinantia ad occasum, aut ad ortum, vide in LXIV problemate partis primæ.

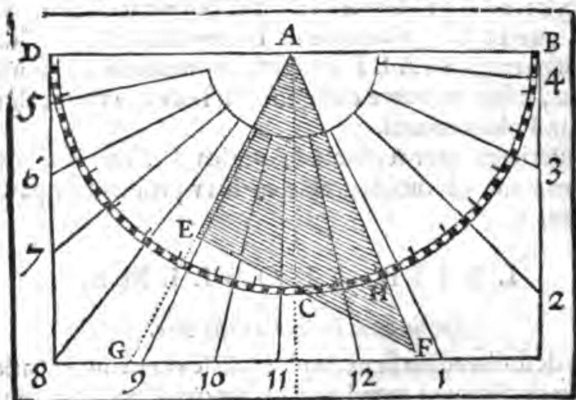
LXIII. PROBLEMA.

Declinantia Inclinata describere.

Si describendum sit exempli causa scioterricum in pariete declinante à meridie ad ortum grad. 30, & inclinato grad. 20, ad elevationem Poli grad. 52, min. 23; duc in eo semicirculum, divisum in duos quadrantes, ut in schemate sequenti. Horizontem in sphæra compone ad latitudinem prædictam, verticalem in eo ad 30 grad. (quanta est declinatio) à meridie ad ortum, & semicirculum ante descriptum affige horizonti una extremitate 30 grad. ab occasu ad austrum, altera totidem gradibus ab oriente ad boream, mediumque ejus affige 20 gradui verticalis (quanta est data inclinatio) à Zenith deorsum. Tum perduc meridianum sub Coluro, & vide ubi Colurus secet semicirculum: invenies sectionem cadere in grad. 11, min. 10 à medio ad occasum. Eos numera in superficie à perpendiculari A C versus B, & per terminum arcus educ lineam rectam ex A pro hora 12. *1 partis problema LXV.* Alias autem horas ut invenias, colloca indicem in hora 12, & verte globum terræ in occasum pro horis antemeridianis, & in ortum pro pomeridianis, & pro qualibet hora index promoveatur in cyclo per unam horam, aut meridianus pertranseat 15 gradus æquatoris; videbis hac ratione Colurum secare semicirculum à medio versus ortum, pro hora undecima in grad. 2, min. 41: pro decima in grad. 15, min. 6: pro nona in grad. 26, min. 47: pro

octava

octava in grad. 38, min. 22: pro septima in grad. 50, min. 28: pro sexta in grad. 63, min. 53: pro quinta in



grad. 79, min. 1: occidentem versus: pro prima post meridiem in grad. 27, min. 2: pro secunda in grad. 45, min. 1: pro tertia in grad. 64, min. 22: pro quarta in grad. 83, min. 38. Hos arcus horarum ante meridiem, numera à C versus D; post meridiem à C versus B, & per terminos singulorum ex A duc lineas rectas, & perfectas habebis omnes horarias. Ad inveniendum locum & elevationem styli, semicirculo ut antè disposito, alterum verticalem impone grad. horizontis 30 (quanta est declinatio) à borea in occidentem; & verte globum terræ, donec 20 gradus verticalis supponatur medio Coluri ad boream, & fac eum stare immobilem. Tum respice quot sint gradus semicirculi inter medium ejus & Colurum, quotque gradus Coluri inter polum & marginem semicirculi gradibus notatum: inveniesque illos 28, min. 26, hos 50, min. 9. Numera ergo priorem numerum à C ad D, & ex A duc lineam A G per finem arcus pro substylari: posteriorem versus B à substylari, & ex A duc rectam A F, & ex F perpendicularem ad A G quæ sit F E. Hujusmodi trigonus A F E erectus ad substylarem, ostendet latere obliquo A F horas & dirigetur eo in Polum mundi.

LXIV. PROBLEMA.

Declinantia reclinata & inclinata ſeptentrionalia deſignare.

QVam ſimilitudinem ſcioterica declinantia reclinata ſeptentrionalia, habeant cum declinantibus inclinatis meridionalibus: item in quo conveniant declinantia inclinata borealia, cum declinantibus reclinatis auſtralibus, & in quo à ſe invicem diſſideant, diximus parte prima problemate 66, quod vide. *I partis problema LXVI.*

LXV. PROBLEMA.

Declinantia Reclinata per Horizontale efformare.

VT invenias in qua terræ ora ſuperficies horizontalis ſimilis ſit ei quæ Amſtelodami declinat à meridie in occaſum grad. 24, & reclinata eſt grad. 10: horizontem compone ad latitudinem Amſtelodamenſem, & verticalem applica 24 gradibus (quanta eſt ſuperficiei declinatio) in horizonte à meridie ad occidentem. Hinc verte globum terræ in ortum, donec 10 gradus verticalis ab horizonte ſurſum (quanta eſt ſuperficiei reclinatio) tangat medium Coluri, & ſic poſitum obfirma: videbis 10 gradum verticalis Colurum tangere in grad. 24, min. 18, ab æquatore ad auſtrum, in æquinoctiali vero inter Meridianum & Colurum intercedere grad. 26, min. 4. Atque ita conſtabit locum quæſitum habere latitudinem auſtrinam grad. 24, min. 18, & in longitudine Amſtelodamo eſſe occidentaliorem grad. 26, min. 4: qui in tempore faciunt horam 1, min. 44. *I partis problema LXVII.*

Deſcribe ergo horologium horizontale juxta latitudinem grad. 24, min. 18 auſtralem, in tempore anticipans horam 1, minut. 44, prout docuimus problemate LXI; & conveniet illud cum declinante reclinato propoſito, ut in problemate LXII.

Vt habeatur diſtantia lineæ perpendicularis ab hora 12 ad occaſum (juxta problema LXVII partis primæ) horizontem in auſtro deprime grad. 24 ſub æquatore,

juxta declinationem superficiei, & verticalem impone 10 gradui horizontis ab ortu aut occasu ad austrum, juxta ejus reclinationem, ac vide quot gradus verticalis reperiantur inter horizontem & æquatorem: invenies gr. 4, min. 25. Eos numera ab hora 12 in occasum, & ex centro duc lineam rectam A C, eamque erige ad perpendiculum, & erit horologium dispositum uti decebat.

LXVI. PROBLEMA.

Declinantia inclinata per idem efficere.

I partis problema LXVIII. INvestigare volens in qua terræ ora superficies horizontalis conveniat cum ea, quæ exempli causa Amstelodami 30 grad. declinat ab austro ad ortum, & 20 grad. inclinatur: horizontem compone ad latitudinem Amstelodamensem, & (quia ob inclinationem superficiei, loci quæsiti Zenith infra horizontem cadit) verticalem dispone in horizonte è regione loci, 30 gradibus à borea in occasum. Verte dein globum terræ, donec 20 gradus verticalis ab horizonte tangat Colurum: & firmato globo, videbis 20 gradum verticalis in Coluro ab æquatore esse borealem grad. 50, min. 9; quod indicat locum quæsitum ex opposito in tantum esse ab æquatore australem. Meridianus vero erit à Coluro occidentalis, ita ut inter utrumque cadant gradus æquatoris 47, minut. 9; quod arguit locum in tantum esse orientaliorem quoad longitudinem; nempe horis 3, min. 8, quibus Sol eo in loco citius attingit meridianum quam Amstelodami. Describe igitur horologium horizontale ad latitudinem gr. 50, min. 9, quod 3 horis, 8 min. serius indicet quam Amstelodami (velut id facile intelligitur ex iis quæ dicta sunt in problemate LI de horologio quod in tempore anticipat) & conveniet illud, cum scioterico declinante inclinato Amstelodami, quale propositum est in schemate problematis LXIII.

Ad habendum distantiam perpendicularis (juxta problema LXVII partis primæ) à linea horæ 12, horizontem ad austrum deprime sub æquatore grad. 30, (quanta est

ta eſt declinatio) & verticalem in horizonte colloca ab occaſu aut ortu verſus meridiem grad. 20, (quanta eſt inclinatio ſuperficiei) & vide quot verticalis gradus intercedant inter æquatorem & horizontem: invenieſque 11 grad. 10 minut. Eos numera à linea horæ 12 ad occaſum, & ex centro A duc per arcus terminum, rectam A C, eamque erige ad perpendiculum, eritque horologium diſpoſitum prout oportebat.

LXVII. PROBLEMA.

Horologia æquinoctialia conficere.

IN horologiis æquinoctialibus conſtituunt horas, partes æquales circuli horarii, plane ut umbræ axis terreni incidentes in horizontem ſphæræ parallelæ, eum in æqualia ſegmenta ſingulis horis dividunt, quod latius declaratum eſt parte prima problemate LXIX.

1 partis problema LXXIX.

LXVIII. PROBLEMA.

Meridiana & Polaria conſtruere.

MEridiana & Polaria ſcioterica in deſcriptione conveniunt, differunt ſolum in tempore Dividuntur autem ex circulo repræſentante æquinoctialem in partes æquales, prout eæ à Sole in limbo æquatoris diſtribuuntur in ſphæra recta. Vide de his plura in problemate LXX & LXXI partis primæ.

1 partis problema LXX. & LXXI.

SECVNDI MEMBRI FINIS.

QVoniam loxodromiæ nauticæ uſum tantum habent in globo terreſtri ſine diſcrimine motus ejus aut quietis, pluribus de iis hoc loco non agemus, ſufficere arbitrantes quæ abunde ſatis à nobis dicta ſunt in parte prima.

FINIS.